

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA.

Estudios de Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial
del 3 de abril de 1981.



“TRANSFERENCIA Y OPTIMIZACION DE TECNOLOGÍA COMO
INICIATIVA PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD EN EMPRESAS
DE MANUFACTURA”.

ESTUDIO DE CASO

Que para obtener el grado de

MAESTRO EN INGENIERÍA DE CALIDAD.

Presenta

CESAR CONTRERAS MARÍN.

DIRECTOR: DR PRIMITIVO REYES AGUILAR.

LECTORES: DR. MARIO BRAVO MEDINA.

DRA. ODETTE LOBATO CALLEROS

México, D.F. Septiembre de 2008.

ÍNDICE GENERAL.

INTRODUCCIÓN.....	7
JUSTIFICACIÓN.	11
ALCANCE Y TRASCENDENCIA.....	13
OBJETIVO GENERAL.....	14
OBJETIVOS PARTICULARES.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	15
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.	18
METODOLOGÍA.....	18
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	20
CAPÍTULO 1: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	22
1.1-INTRODUCCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2-QUÉ ES TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA...	¡Error! Marcador no definido.
1.3-FACTORES QUE DETERMINAN UNA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.	¡Error! Marcador no definido.
1.4-OBSTÁCULOS PARA APLICAR CIENCIA Y TECNOLOGÍA.	¡Error! Marcador no definido.
1.5- OBSTÁCULOS EN EL ÁMBITO REGIONAL.	¡Error! Marcador no definido.
1.6- OBSTÁCULOS EN EL ÁMBITO NACIONAL.....	¡Error! Marcador no definido.

1.7- OBSTÁCULOS EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL. ¡Error! Marcador no definido.

CONCLUSIONES. ¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO II: MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. ¡Error! Marcador no definido.

2.1- CONCEPTOS BÁSICOS. ¡Error! Marcador no definido.

2.2- MODALIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. .. ¡Error! Marcador no definido.

2.3- MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. ¡Error! Marcador no definido.

2.4- MECANISMOS PARA TRANSFERENCIAS DE TECNOLOGÍA. ¡Error! Marcador no definido.

2.5- MODOS DE TRANSFERENCIAS DE TECNOLOGÍA. ¡Error! Marcador no definido.

2.5.1- TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA: MODO PASIVO. ¡Error! Marcador no definido.

2.5.2- TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA: MODO SEMI-ACTIVO. ¡Error! Marcador no definido.

2.5.3- TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA: MODO ACTIVO. ¡Error! Marcador no definido.

2.6- MARCO LEGAL EN MÉXICO. ¡Error! Marcador no definido.

2.6.1- LA LEY DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL. ¡Error! Marcador no definido.

2.6.2- EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PROPIEDAD INDUSTRIAL. ¡Error!
Marcador no definido.

2.6.3- ORGANIZACIONES Y TRATADOS. ¡Error! **Marcador no definido.**

2.6.4- TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES. ¡Error! **Marcador no
definido.**

2.6.5- COOPERACIÓN INTERNACIONAL. ¡Error! **Marcador no definido.**

2.7- TRANSFERENCIAS DE TECNOLOGÍA: SECTOR AUTOMOTRIZ. ¡Error!
Marcador no definido.

CONCLUSIONES. ¡Error! **Marcador no definido.**

CAPÍTULO III: PROYECTOS DE LOW COST COUNTRY. ¡Error! **Marcador no
definido.**

3.1- INICIATIVA DE PROYECTO “LOW COST COUNTRY”. ... ¡Error! **Marcador no
definido.**

3.2- “KNOW HOW” DE PROCESO DE MANUFACTURA. ¡Error! **Marcador no
definido.**

3.3- ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN EQUIPOS (CAPITAL). ¡Error! **Marcador no
definido.**

3.4- ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN GASTOS DE ARRANQUE. ¡Error! **Marcador no
definido.**

3.5- ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN EMPAQUE. ¡Error! **Marcador no definido.**

3.6- EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO. ¡Error! **Marcador no definido.**

3.7- PASOS CLAVE PROCESO ESTANDAR LOW COST COUNTRY. ¡Error!
Marcador no definido.

3.8- AHORROS POTENCIALES DEL PROYECTO. ... ¡Error! Marcador no definido.

CONCLUSIONES. ¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y PROCESO DE MANUFACTURA.
..... ¡Error! Marcador no definido.

4.1- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO. ¡Error! Marcador no definido.

4.2- LISTA DE MATERIALES. ¡Error! Marcador no definido.

4.3- PRUEBAS DEL PRODUCTO. ¡Error! Marcador no definido.

4.4- PRUEBA DE ADHESIÓN. ¡Error! Marcador no definido.

4.5- PRUEBA DE ABRASIÓN. ¡Error! Marcador no definido.

4.6- PRUEBA DE FLAMABILIDAD..... ¡Error! Marcador no definido.

4.7- CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD. ¡Error! Marcador no definido.

4.8- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MANUFACTURA..... ¡Error! Marcador no
definido.

4.9- DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y PARÁMETROS DE PROCESO ¡Error!
Marcador no definido.

4.10- MANO DE OBRA. ¡Error! Marcador no definido.

CONCLUSIONES. ¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MODELO: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.
..... ¡Error! Marcador no definido.

5.1- PROPUESTA DE MODELO. ¡Error! Marcador no definido.

5.2- PROPUESTA PROYECTO DE AHORRO. ¡Error! Marcador no definido.

5.3- PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS FINANCIERO. **¡Error! Marcador no definido.**

5.4- RECONOCIMIENTO DEL PRODUCTO Y PROCESO DE MANUFACTURA.
..... **¡Error! Marcador no definido.**

5.5- TRANSFERENCIA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. **¡Error! Marcador no
definido.**

5.6- ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL..... **¡Error! Marcador no definido.**

5.7- ANÁLISIS DE RESULTADOS..... **¡Error! Marcador no definido.**

5.8- MEJORA CONTINUA. **¡Error! Marcador no definido.**

5.9- LECCIONES APRENDIDAS Y BENEFICIOS A LA LOCALIDAD..... **¡Error!
Marcador no definido.**

CONCLUSIONES. **¡Error! Marcador no definido.**

CONCLUSIONES GENERALES. **¡Error! Marcador no definido.**

BIBLIOGRAFÍA.....136

INTRODUCCIÓN.

Uno de los elementos fundamentales de la política industrial en los países desarrollados, es contar con la tecnología de producción más moderna. Este hecho constituye un testimonio de la importancia que tiene el fortalecimiento tecnológico, para aumentar y mantener la competitividad en la industria. En nuestro país, hasta hace unos años, la preocupación principal, en materia de transferencia de tecnología, fue su regulación, en lugar de su promoción, existía una legislación débil, al respecto. Se caracterizaba por brindar diminutos incentivos a la innovación tecnológica. La mayoría de las empresas muestra poco interés por buscar el enlace con centros tecnológicos o universidades para impulsar esta gestión. Los débiles incentivos para actualización empresarial tecnológica, contribuyeron a la canalización de recursos hacia el apoyo de ciencias básicas, y por ende, menor preocupación a la actualización tecnológica, lo cual repercutió en la competitividad industrial.

Dada la apertura comercial que se vive en nuestros días, se ha generado una conciencia creciente acerca de que la modernización tecnológica es una condición para enfrentar la competencia de nuevos productos, nuevas tecnologías, nuevos diseños y nuevos competidores. El

gobierno ha establecido algunos programas para fortalecer la relación entre plantas industriales e instituciones de investigación, para promover la iniciativa de empresas orientadas a explotar tecnologías¹.

Por otro lado el sector privado, ha fortalecido su participación de la base tecnológica de la industria nacional. Las grandes empresas industriales, que tienen participación en los mercados de exportación, principalmente, han establecido centros propios de investigación y desarrollo, para impulsar el desarrollo e investigación tecnológica, este acontecimiento ha contribuido a que se haya tenido un crecimiento en desarrollo tecnológico del 10.3 por ciento en el periodo 1984-1991². De forma simultánea, el marco legal e institucional para el empleo y transferencia de tecnología en materia industrial se ha modernizado. En 1993 por decreto presidencial, se creó el instituto mexicano de protección industrial, con la finalidad de legislar la competitividad de la industria nacional, en esta materia.

En el mundo entero, la actividad manufacturera más grande es la industria automotriz, se producen casi cincuenta millones de autos nuevos

¹ Programa de política industrial y comercio exterior. México, 1996. *Issste Jure*. www.inia.gob.pe

² Fuente: NAFIN 1996. info4.juridicas.unam.mx/ijure/nrm

anualmente, desempeñando un papel crucial en el desarrollo de nuevos paradigmas tecnológicos. Las innovaciones tecnológicas han incidido a que las empresas automotrices modifiquen sus esquemas de organización y producción, una de las tecnologías más importantes para lograr este acometido es el sistema Lean producción, que combina la producción en masa, sin llegar a tener costos a largo plazo, emplea personal con grandes habilidades, para desempeñar diferentes funciones dentro de la organización. Este sistema de trabajo, persigue la calidad total, como ventaja competitiva, de ahí la importancia de implementar nuevas tecnologías como sistemas de trabajo.

Cabe señalar la importancia de la industria automotriz en la economía de México, Canadá y Estados Unidos, en cada país se emplea una importante cantidad de empleos directos e indirectos a través del vínculo productores-proveedores para la producción. En México el sector automotriz es el segundo sector más importante después del petróleo. En la década de los ochenta. La industria automotriz reorienta sus estrategias de producción, asegurando nuevos mercados en el extranjero, a través de la fabricación local en otros países y la exportación, así como el cambio de sistemas de producción y organización más flexibles, de aquí la importancia de innovación tecnológica en el sector automotriz³.

³ *Revista Mexicana de Estudios Canadienses. Invierno 2002, nueva época, número 5.*

La empresa de donde se tomaron los datos en que se basa el presente estudio, cuenta con localidades de manufactura en diferentes especialidades de autopartes en todo el mundo; la mayor parte de las tecnologías de manufactura empleadas en los países desarrollados como Estados Unidos y Canadá, (países en los cuales también hay localidades de manufactura de la empresa), fueron exclusivas de uso en aquellos países, tal es el caso de la manufactura de tapete automotriz. Este producto se fabricaba en plantas de Pennsylvania, Michigan y Ohio. Es un producto relativamente sencillo, pero que utiliza maquinaria bastante sofisticada, pues en estas prensas existen sistemas neumáticos, hidráulicos, mecánicos, eléctricos y electrónicos en sincronía, que complican la puesta a punto de los equipos de producción.

Se está efectuando una transferencia de tecnología de equipos desde Estados Unidos a plantas en México, lo que converge en un interesante proceso de aprendizaje, para el personal que maneja, los equipos con tecnología totalmente nueva, esto genera una importante cantidad de conocimiento en el personal que opera los equipos y participa en la fabricación de tapetes. Con este tipo de transferencia tecnológica, tenemos una optimización de procesos de manufactura, ya que en México empleamos menor cantidad de recursos para fabricar el mismo producto, pero de una forma más rentable y eficiente para la empresa.

JUSTIFICACIÓN.

Debido a la gran cantidad de conocimiento y experiencia, que se adquieren durante el proceso de instalación y puesta a punto de este tipo de líneas de producción, es importante plantear un modelo práctico y sencillo, para llevar a cabo esta transferencia de tecnología, pues trae infinidad de beneficios a la localidad y a su gente, ya que eleva su nivel cultural, técnico y tecnológico del personal

Es importante este tema para estudio de caso, porque se adquiere conocimiento en la forma de optimizar la fabricación de tapetes, usando recursos mínimos. Resulta fundamental, comunicar la experiencia adquirida en el proceso de manufactura, ya que el manejo de parámetros como: presiones hidráulicas, temperaturas, amperajes, materiales, y enfriamiento de moldes, es un proceso que reta a la inteligencia y todo para producir un sencillo tapete de automóvil.

Dada la necesidad que tienen las empresas de mejorar y producir a menores costos con los mínimos recursos, es de gran contribución al conocimiento, proponer un modelo para la transferencia de tecnología, enfocado a mejorar la competitividad en empresas del sector automotriz. De entre los beneficios más importantes que resultan de llevar a cabo una

transferencia tecnológica, cabe mencionar: incremento del nivel técnico y cultural del personal técnico que opera los equipos de producción, así como de los ingenieros involucrados en la instalación y puesta a punto de la maquinaria. Otro beneficio para la localidad y el país es, que son equipos de producción que por su tecnología, consumen menor cantidad de electricidad y su emisión de contaminantes es mucho menor que un equipo antiguo. Un tercer beneficio adicional, es que la calidad de vida en la localidad, también se ve afectada ya que al tener nuevos procesos, se deben desarrollar nuevos proveedores, nuevas fuentes de empleo, nuevos accesos, nuevas instalaciones, mayor infraestructura empresarial, más ingresos. Para la empresa, esta adquiere una ventaja competitiva, sobre la competencia, dado que es más competitiva por poseer mejor y más actualizada tecnología.

Respecto a los beneficios para la empresa, se encuentran: la reducción de costos de manufactura para los tapetes, pues la mano de obra y los insumos son más económicos que en Estados Unidos, la utilidad de venta se incrementa. Un segundo beneficio, es el incremento de competitividad como empresa de manufactura, un tercer beneficio y quizá el segundo más importante, es la presencia de la empresa en México, como productora de tapetes, con alta tecnología a un bajo costo. Todo lo anterior representa una ventaja competitiva de la empresa, ante los productores nacionales e internacionales de tapetes automotrices.

El beneficio más palpable, pudiera ser que este estudio contribuya al acervo cultural y bibliográfico en la biblioteca de la universidad. La ventaja fundamental es que se trata de un estudio de caso muy aproximado a la realidad, de un trabajo que se ha desarrollado desde principios del año 2007 y que a la fecha es una transferencia de tecnología exitosa, surtiendo tapetes automotrices al cliente.

ALCANCE Y TRASCENDENCIA.

Este estudio de caso, constituye una de las iniciativas típicas de transferencia de tecnología en una empresa del sector automotriz, que fabrica auto partes interiores poseedora de instalaciones productivas dentro y fuera de nuestro país. En este caso específico, se trata de procesos de manufactura en los que un *bussines case* de transferencia de negocios a México, arroja beneficio económico tanto para la compañía manufacturera, como para el cliente correspondiente, considerando una tasa de retorno positiva y un periodo de recuperación de la inversión de a lo más un año.

El producto en cuestión, son tapetes automotrices, los cuales se fabrican para el mercado de Estados Unidos principalmente. Este proyecto de reducción de costos, se ha implementado en una de las plantas de

manufactura, ubicada en la ciudad de Ramos Arizpe, en el Estado de Coahuila. Los principales responsables y participantes de este programa, son el área de ingeniería central, con soporte de la planta. Por otro lado, esta transferencia se llevo a cabo siguiendo un programa de actividades y aplica solamente al producto, organización y localidad arriba mencionada, sin embargo esta experiencia se puede utilizar para otro tipo de empresas similares.

OBJETIVO GENERAL.

El objetivo general del presente estudio de caso, es proponer un modelo práctico y sencillo para llevar a cabo una transferencia tecnológica de una línea de producción a México, exhibiendo con ello los beneficios más importantes implícitos en el proceso. La primera intención de este trabajo, es hacer una generalización de los conceptos y modelo propuestos, hacia la industria manufacturera, en sus diferentes procesos de producción. La segunda intención es que sea una guía práctica y ordenada, que pueda aplicarse en plantas de manufactura no solo del sector automotriz, sino que también pueda ser implementada en los sectores agropecuario, textil, químico, petroquímico, industria alimenticia, entre otras empresas cuyo objetivo sea la mejora de la competitividad.

OBJETIVOS PARTICULARES.

Para poder lograr el objetivo general, nos apoyaremos en los objetivos específicos que nos guiarán por partes, estos objetivos particulares son:

- + Proponer una secuencia de pasos a seguir para llevar a cabo, la transferencia de una línea de producción de tapetes automotrices a México.*
- + Contribuir al conocimiento en el área de transferencias de tecnología para empresas manufactureras.*
- + Exponer los beneficios más importantes que trae consigo una iniciativa de Low Cost Country.*
- + Promover iniciativas de reducción de costos, en cualquier área de nuestras organizaciones.*
- + Agregar valor académico y cultural al acervo en la biblioteca de nuestra universidad, a través de un caso de estudio práctico y real.*

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En un mundo tan moderno y dinámico como el actual, es un factor determinante para toda empresa manufacturera y de servicios, mantenerse competitiva en su ramo. Hoy en día existe una competencia de mercados

voraces, donde reina la tecnología, los sistemas de calidad con mejora continua, sistemas de trabajo cada vez más estrictos, equipos de trabajo auto dirigidos, bajos costos de producción, productos y servicios de calidad, personal cada vez mejor preparado, todo ello trae consigo una lucha constante entre organizaciones, por brindar el mejor producto al cliente, para satisfacer sus necesidades.

Dado que no existe un modelo práctico para implementar una transferencia de tecnología enfocada a la industria automotriz, el modelo objeto de este estudio de caso, pretende satisfacer esta necesidad, exponiendo actividades de mejora, que se han llevado a cabo la planta, pero sobre todo, basado en hechos reales.

Por otra parte, estas transferencias contribuyen a desarrollar nuevas tecnologías y procesos de manufactura, no vistas antes en México. La principal intención de llevar a cabo estas transferencias de líneas de producción, es la reducción de costos y optimización de procesos de manufactura, con la finalidad de incrementar la rentabilidad y competitividad de la empresa. Esto puede generar grandes beneficios al país, entre los que destacan: la creación de fuentes de trabajo internas y externas, mayor pago de impuestos para nuestro gobierno, desarrollo de nuevas empresas como proveedores de productos y servicios, incremento de calidad

de vida de nuestros técnicos de proceso, desarrollo de habilidades del personal local, desarrollo social de la comunidad en cuanto a infraestructura vial, de servicios y educación, mejora de servicios de transporte, entre otros tantos.

Algunas de las preguntas para la formulación del problema son:

- 1. ¿Se puede desarrollar una guía práctica para llevar a cabo una transferencia de tecnología, que tenga como finalidad mejorar la competitividad de una empresa manufacturera del sector automotriz?*
- 2. ¿Conocemos los beneficios de carácter cultural, social y económico que implica una transferencia tecnológica, en el sector manufactura, a nuestro país?*
- 3. ¿Es posible conocer, explorar y analizar los beneficios económicos, que implica para una empresa de manufactura, una transferencia tecnológica, con base en un caso real?*
- 4. ¿Se tiene en México, la capacidad de implementar transferencias de tecnología en el sector manufacturero, para mejorar la competitividad de las empresas?*

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

Las suposiciones que podemos formular antes de iniciar nuestro análisis y propuesta de modelos de una transferencia de tecnología podrían plantearse como sigue:

- 1. Una guía práctica, basada en un caso real, facilita la implementación de una transferencia de tecnología, para el sector manufacturero.*
- 2. Existen beneficios de carácter cultural, social y económico, generados por una transferencia de tecnología, aplicada al sector manufactura, en nuestro país.*
- 3. Explorar un caso real de transferencia de tecnología, nos permite estudiar y analizar los beneficios económicos, que se pueden lograr para una empresa.*
- 4. México cuenta con la capacidad, para implementar transferencias de tecnología en el sector manufacturero, para mejorar la competitividad de las empresas.*

METODOLOGÍA.

Para este trabajo se considera emplear una metodología mixta, en la que se combinar teoría y práctica. Se llevara a cabo la consulta de

bibliografía nacional e internacional, entrevistas con el personal técnico de la planta, visitas a las líneas de producción y departamentos de calidad, mantenimiento e ingeniería, con la finalidad de recabar la mayor información posible, acerca de la implementación de una transferencia de tecnología, todo ello en la Planta de Ramos Arizpe, Coahuila. En términos generales la metodología seguir será:

- + Consultar bibliografía de transferencias de tecnología.*
- + Realizar entrevistas con gerentes de planta en Ramos Arizpe.*
- + Realizar entrevistas con el personal técnico que opera los equipos en planta.*
- + Revisar iniciativas de reducción de costo para esta transferencia de tapetes.*
- + Compilar los logros y mejoras realizadas durante la transferencia.*
- + Proponer modelo de transferencia de tecnología.*
- + Documentar beneficios y lecciones aprendidas de la transferencia.*
- + Concentrar información generada y recopilada para ensamble de estudio de caso.*

FUENTES DE INFORMACIÓN.

La fuente inicial de información empleada para este trabajo, será de carácter bibliográfico, con la finalidad de definir algunos conceptos básicos de las transferencias tecnológicas. Por otra parte y como complemento bibliográfico, se consultarán revistas electrónicas y sitios de internet. Para el caso práctico de propuesta de modelo, la información se obtendrá de forma directa, en los registros informales individuales de cada miembro del equipo de trabajo, así como sus memorias, y lo más importante, directamente de la experiencia vivida en esta transferencia desde hace ocho meses en la planta de Ramos Arizpe. Otra fuente adicional de información, es la documentación proporcionada por la planta de Carlisle, Pennsylvania, de donde se transfirió la línea de producción de tapetes. Otra fuente de información fundamental en este estudio, son las entrevistas que se llevaran a cabo con los gerentes de los departamentos de calidad, ingeniería y mantenimiento, así como con el personal técnico de producción que maneja los equipos.

Con la finalidad de cumplir con un análisis y estudio completo del presente estudio de caso, nuestro trabajo estará distribuido en cinco capítulos, todos ellos interrelacionados entre si. En el primer capítulo estaremos tratando los conceptos básicos de una transferencia de tecnología, así como sus definiciones más relevantes, se mencionan también los factores que interviene a considerar en una innovación de tecnología,

termina mencionando los obstáculos posibles para una transferencia tecnológica.

En el capítulo segundo, trataremos las modalidades existentes para una transferencia de tecnología, así como los modelos teóricos existentes de llevar a cabo una transferencia, entre los que destacan: modelo de difusión, modelo de solución de problemas y modelo de sumario o resumido. También se muestran las dos categorías: modo pasivo y modo activo.

Seguimos con el capítulo tres, en donde estudiaremos lo referente a un proyecto de Low Cost Country, haciendo énfasis en su definición, origen y objetivo principal, así como sus etapas de implementación. De la misma forma se hace mención del concepto del “know How” el cual es parte integral en una transferencia de tecnología, dado que no solamente es el conocimiento, sino más bien el saber cómo utilizar la tecnología transferida.

En el capítulo cuatro, describiremos todo lo referente a conocer de una manera profunda al tapete y su proceso de manufactura; es necesario conocer cuáles son las pruebas de calidad y aceptación que debe cumplir el producto. Así como las operaciones de proceso de manufactura necesarias para producir un tapete automotriz.

Finalmente en el capítulo quinto, estudiamos la propuesta de un modelo real, para llevar a cabo una transferencia de tecnología en el ramo automotriz; en el desarrollo de este capítulo, conoceremos las etapas que se aplican para implementarla.

Cabe mencionar que por razones de seguridad en la información, solamente se muestra la información cualitativa, de ninguna manera fue posible mostrar datos numéricos acerca de los ahorros logrados durante la transferencia de esta tecnología. Sin embargo el presente estudio de caso, puede ser un punto de partida y comparación, para poder emplear o proponer algún modelo mejorado, de transferencia de tecnologías a otro ramo de la industria.

CAPÍTULO 1: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

En este capítulo abordaremos los conceptos básicos de una transferencia de tecnología, así como los factores que la definen y los obstáculos principales que la dificultan, con la finalidad de tener un panorama general de lo que implica una transferencia de tecnología.

1.1- INTRODUCCIÓN.

Desde épocas remotas, los pueblos han tratado de obtener adelantos tecnológicos desarrollados por otros pueblos, con la finalidad de incrementar su producción, mejorar el uso de nuevas materias primas, mejorar su vestimenta, su alimentación, su calidad de vida, fortalecer su poder político, incrementar su poder bélico, etc. En tales términos siempre ha existido quien desarrolla y emplea la tecnología en el desarrollo de sus comunidades. En nuestros días, la internacionalización de la economía, ha propiciado que la transferencia de tecnología se haya convertido en uno de los problemas críticos de nuestro mundo actual. En este capítulo se tratan algunos de los aspectos más relevantes de la transferencia de tecnología.

1.2- QUÉ ES TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

Dado que existen infinidad de interpretaciones y definiciones acerca de lo que significa transferencia de tecnología, a continuación mencionaremos tres de las definiciones más importantes de este término:

“...es un proceso mediante el cual, la ciencia y la tecnología, se difunden a través de la actividad humana, para beneficio propio...”¹

“...la palabra transferencia, se refiere al tránsito del “know-how”, en una variedad de formas, a través de las fronteras nacionales...ese know-how, se refiere a los procesos de producción, estudios de factibilidad, análisis de mercado, conocimientos de gestión, a la ingeniería básica, de detalle, de montaje, de control de calidad, etc....”²

¹ Conference of Technology Transfer and Innovation. Washington, 1996. *Proceedings. May 15-17, 1966. National Science Foundation. 1967 126p.*

² *The paradox of technology transfer: the third world's ladder to development can also be the avenue to colonialism” The bulletin of the atomic scientists. XXXI (6) Jun., 1975:39-46.*

“...la transferencia de tecnología, es la transmisión de derechos a la explotación de ítems particulares de tecnología propietaria, usualmente en forma de “paquete”. Lo que se refiere a los derechos legales (sea activos patentados o no), y estos derechos están en gran medida referidos a un flujo de información, de utilidad económica privada...”³

“...Proceso de transmisión de la información tecnológica, del conocimiento, de los medios y de los derechos de explotación, hacia terceras partes para la fabricación de un producto, el desarrollo de un proceso o la prestación de un servicio, contribuyendo al desarrollo de sus capacidades...”⁴

Las definiciones arriba mencionadas, describen situaciones en que pueden ocurrir las transferencias tecnológicas, estas se pueden clasificar en dos grupos:

³ Guimaraes, E.A. de Almeida, et. Al. “Notas para un estudo sobre os factores condicionantes da escolha de tecnologia” Rev. De administracao publica. 7 (2) abr-jun, 1973:63-72.

⁴ Terminología en Gestión de la Tecnología. Norma Oficial Mexicana: PROY-NMX-R-052-SCFI-2006. México 2006.

- a).- El que se refiere a la transmisión y difusión de conocimiento técnico, desde nivel básico hasta el nivel avanzado, entre disciplinas o instituciones u organizaciones;
- b).- El que se enfoca en el empleo de determinadas tecnologías con el objeto de producir mejores productos o servicios.

En el primer caso, están involucradas instituciones académicas y educativas; en el segundo grupo se trata de una actividad económica. Por lo tanto este tipo de transferencia si se comercializa, se compra y se vende, con esto en mente, se considera una mercancía. De esta manera, la transferencia de tecnología, en términos generales, se produce, se distribuye, se importa, se exporta, se almacena, se falsifica, se copia, etc. De aquí que se pueda clasificar como transferencia por comercio y transferencia por transmisión. Cuando es el caso de transferencia por comercio, lo importante es el valor económico por el cambio de tecnología. En el caso de transferencia por transmisión, lo importante es el uso que se le da a la tecnología.

El uso del término transferencia de tecnología, se inicia a mediados del año 1960. Durante el desarrollo de la ciencia y tecnología, las transferencias de tecnología se pueden diferenciar tres etapas de crecimiento, a saber:

- 1. A principios de 1960 lo más importante, era el valor de uso de la tecnología, se llamaba asistencia técnica.*
- 2. A mediados de 1960 comienza a utilizarse la palabra transferencia de tecnología, sin usarse como mercancía.*
- 3. A principios de 1970, su comercialización pasa a primer plano, inicia el estudio de su comercio, se le considera como un elemento esencial de la producción, se compra y se vende en el mercado mundial, como un producto.*

Ya que la tecnología, es conocimiento en su estructura más básica, cuando se comercializa, los compradores no saben lo que compran, no así los vendedores, quienes si saben lo que desarrollan, ofrecen y venden.

1.3- FACTORES QUE DETERMINAN UNA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

Es bien sabido que para los países en desarrollo, las transferencias de tecnología proceden del exterior y viene siendo una consecuencia de la

inversión extranjera de los países desarrollados, lo anterior resta importancia a la independencia tecnológica de los países en desarrollo, dado que una vez terminada la inversión, se pierde la continuidad de investigación y desarrollo tecnológico. Algunos factores importantes a considerar en toda transferencia de tecnología⁵ son:

- *Evaluar la tecnología a transferir.*
- *Determinar si la transferencia de tecnología requiere adaptaciones a las necesidades.*
- *Contar con la infraestructura técnica y científica.*
- *Promover la Investigación y Desarrollo a través de Transferencias de Tecnología.*

En la mayor parte de las transferencias de tecnología, los países dueños quieren que las tecnologías estén bajo su control exclusivo, sin embargo es necesario, que los países receptores trabajen en la autonomía tecnológica, dado que estas transferencias transnacionales son caras y llenas

⁵ Wionzeck, Migue S. Bueno, Gerardo M. Eduard, Navarrete, Jorge E. **La Transferencia Internacional de Tecnología. El caso de México.** México: Ed. Fondo de cultura económica/Economía latinoamericana. 1988.

de restricciones, en pocas palabras contribuyen muy poco a su desarrollo interno, por tal razón es difícil que inviertan recursos en este ámbito.

Existen una serie de condiciones que deben cumplirse para que una transferencia de tecnología sea satisfactoria, para el parte receptor, estas son:

- A).-Que la transferencia de tecnología sea regulada por el país receptor.
- B).-La transferencia de tecnología no sea consecuencia de una inversión extranjera.
- C).-Que la transferencia de tecnología se diera mediante negociaciones multilaterales.

Cuando hablamos de que la transferencia de tecnología, sea regulada por el país receptor, nos referimos a que se empleen recursos en aprovechar al máximo los conocimientos adquiridos durante el proceso de transferencia, buscando de manera insaciable fomentar la investigación y desarrollo en la localidad receptora. Es de mayor importancia si la transferencia en lugar de ser una inversión extranjera, fuera resultado de un plan de desarrollo, dado que se pueden conseguir más beneficios. Finalmente, en los acuerdos de una

negociación multilateral, se pueden elaborar reglas y normatividad general para comercio y tecnología, así como algunos programas de capacitación al personal de países en desarrollo, para incrementar la cultura tecnológica y nivel cultural, son otros beneficios que pudieran conseguirse mediante estas negociaciones.

Es importante mencionar que de no contar con la asesoría adecuada acerca de las características explícitas de una tecnología, se tendrá un gran obstáculo para su aplicación al desarrollo. Por tal motivo, es importante prestar atención en la tarea de seleccionar y supervisar cuidadosamente las tecnologías, así como evaluar las cualidades contra las necesidades, condiciones y recursos del lugar a donde se llevara a cabo la transferencia, algunos de los criterios a considerar para realizar una elección apropiada de tecnología son:

- 1. Disponibilidad de materia prima.*
- 2. Tamaño de mercado*
- 3. Mercado de trabajo.*
- 4. Disponibilidad de gente capacitada.*
- 5. Beneficios a la localidad receptora.*

6. *Satisfaga las necesidades.*

Los puntos cinco y seis son adicionales, ya que resultan de las de transferencias de tecnología realizadas recientemente a México, y que pueden servir también como criterio para seleccionar una transferencia de tecnología apropiada según corresponda. Sin embargo, estos criterios pudieran estar en conflicto en un momento dado entre sí, ya que satisfacen diferentes objetivos; los encargados de tomar las decisiones de política, deberán asegurarse de que implementar planes a largo plazo, toda transferencia de tecnología, coexistirá con la capacidad tecnológica nacional.⁶

Existen algunos recursos para mejorar la transferencia de tecnología y expandir con ello, la capacidad científica y tecnológica de los países en desarrollo, por ejemplo, el comercio internacional, apoyo en las universidades, soporte de las sociedades científicas, asociaciones profesionales y fundaciones internacionales, entre otros. Para dar una idea de la importancia que tienen las transferencias de tecnología, si los países en desarrollo tuvieron como meta la independencia científica y tecnológica,

⁶ Sabato, Jorge A. *Transferencia de Tecnología. Una selección bibliográfica*. Argentina: Ed. Ceestem. 1978.

estas transferencias contribuirían enormemente a los objetivos de su propio desarrollo, los cuales varían de un país a otro, pero se resumen en dos: ***mejorar la calidad de vida y ser autosuficientes en el ámbito monetario.***

Es bien sabido que la ciencia y la tecnología contribuyen enormemente como herramienta para alcanzar la independencia económica, cultura, política y mejor calidad de vida de las naciones, por todo esto es de vital importancia, asignar recursos en este ámbito. Debido a la naturaleza de algunos factores de carácter político, social, psicológico, económico y cultural, se presentan algunos obstáculos para países subdesarrollados para alcanzar sus metas de desarrollo.

1.4- OBSTÁCULOS PARA APLICAR CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

En esta sección, nos referimos a la aplicación de la ciencia y tecnología al desarrollo económico y social. Como bien sabemos, para alcanzar una independencia en el desarrollo tecnológico, existen una serie de obstáculos, algunos de ellos son factores de orden económico, cultural, social, político y psicológico, todos ellos se clasifican como impedimentos. Es de vital importancia identificar estos obstáculos, con la finalidad de combatirlos. Estos obstáculos podemos clasificarlos como sigue:

1. *Obstáculos que impiden acceso a la ciencia y tecnología para fines de desarrollo.*
2. *Obstáculos que limitan el desarrollo activo y constante de infraestructura científica.*
3. *Obstáculos que dificultan formulación de políticas sobre ciencia y tecnología.*

Se puede observar como en esta clasificación, está involucrado el termino desarrollo. En este estudio los términos ciencia y tecnología se usan indistintamente, como transferencia de tecnología, haciendo referencia en todos los casos, que su principal objetivo es el desarrollo de una localidad o una nación. Por otra parte, para definir el tipo de tecnología a transferir, es necesario conocer el tipo de producto o servicio a producir, como es sabido los países desarrollados tienen un amplio margen de elecciones, ya que cuentan con los recursos e infraestructura necesarios para aplicar ciencia y tecnología para la producción de cualquier tipo de bien o servicio.

Como es bien sabido, los países en desarrollo, dependen del desarrollo científico y tecnológico que producen los países desarrollados, de esta forma somos imitadores de los procesos con innovación nula, un factor preponderante en este sentido, es la falta de recursos humanos capacitados,

lo que deprime la productividad tecnológica y científica. Por otro lado, se tiene una ausencia de mecanismos para difundir la ciencia y tecnología en todos los niveles educativos, otro factor de peso, se refiere a los recursos financieros que se asignan a investigación y desarrollo, como bien sabemos son inadecuados e insuficientes, tenemos también una ausencia de habilidades directivas en las actividades de investigación y desarrollo, gran parte de las personas más capacitadas se asignan a estas tareas administrativas. A continuación, consideraremos que los obstáculos más importantes surgen de los ámbitos regional, nacional e internacional.

1.5- OBSTÁCULOS EN EL ÁMBITO REGIONAL.

Desde la década de los 70's surgieron iniciativas enfocadas a elaborar e implementar políticas regionales como estrategias de desarrollo, de donde surgieron acuerdos sobre políticas comunes en relación con la transferencia de tecnología, la propiedad industrial y desarrollo de recursos humanos y financieros, con la finalidad de desarrollar proyectos de investigación, que fueran de interés común y sobre todo enfocados a la transformación de la materia prima. Cabe mencionar que todos estos programas reciben apoyo técnico y financiero de las naciones unidas.

El principal obstáculo en el aspecto regional, es que no existe una identificación precisa de los campos de interés común por un lado, y no existen mecanismos suficientes para la cooperación en educación. Esto se refleja en un desinterés político, para promover la cooperación regional, ya que existen prejuicios nacionalistas, competencias por tener acceso a los mismos mercados, escases de recursos humanos, conflictos de interés privados, diferencias en lenguajes y estructuras legales.

Un factor de importancia que impide la cooperación regional son los arreglos confusos acerca de la asistencia técnica con los países desarrollados, dado que no se tienen bien identificadas las necesidades, no están definidas las competencias, hace falta definir los alcances de la asistencia técnica y científica, en los procesos de transferencias tecnológicas.

Existe también la forma de incrementar la colaboración regional, cuando se define apropiadamente la cooperación, siempre en términos de las necesidades de cada región, aunadas con fondos económicos suficientes que provienen de fuentes extra regionales. Como resumen podemos comentar que los principales obstáculos en el ámbito regional para aplicación de ciencia y tecnología en el desarrollo son:

- + *Falta identificar los problemas de interés común.*
- + *Acuerdos de cooperación tecnológica y tecnológica entre estados.*
- + *Coinversiones en programas de investigación y desarrollo de interés común.*
- + *Sistemas coherentes de cooperación científica, tecnológica y educativa de las diferentes regiones.*

1.6- OBSTÁCULOS EN EL ÁMBITO NACIONAL.

El principal obstáculo para aplicación de la ciencia y tecnología en el desarrollo de los países, es el desinterés político para formular e implementar lineamientos que rijan las transferencias de conocimientos y tecnología; es necesario establecer un marco legal de largo plazo, que guie estas actividades científicas y tecnológicas. Será necesario que estas políticas y lineamientos, sean formuladas de forma sistemática y que además se institucionalicen, de manera que se apliquen a toda innovación tecnológica. En todo este proceso se deben considerar las necesidades básicas de la sociedad, pero sobretodo en los sectores más importantes que son los sectores: agrícola, industrial, salud y educación.

Otro factor importante en este ámbito, se refiere a la educación y desarrollo de recursos humanos. Es necesario implementar un sistema nacional de educación que motive a toda la sociedad estudiantil, para cursar carreras científicas y tecnológicas, enfocadas a satisfacer las necesidades de la sociedad. Para lograrlo hay que modificar los hábitos de pensamiento y métodos de trabajo de la gente, que comprendan el beneficio de cursar este tipo de carreras. Un obstáculo a considerar es la infraestructura, existe un supuesto incorrecto, de que para obtener resultados palpables en ciencia y tecnología, basta con asignar recursos humanos y financieros, por tal razón cuando hablamos de infraestructura, nos referimos a la disponibilidad y existencia de recursos humanos capacitados, para la administración de actividades de ciencia y tecnología, también nos referimos a los mecanismos de difusión e información, instrumentos para recolección y procesamiento de datos, sistemas informáticos, desarrollo de empresas de consultoría, apoyo a las organizaciones dedicadas al mantenimiento de equipos e investigación científica y tecnológica, empresas consultoras que proporcionen estándares técnicos de trabajo.

Existen países desarrollados que cuentan con recursos humanos y equipos apropiados, para fomentar la investigación y desarrollo tecnológico; sin embargo el empleo de los equipos y recursos, no se logra a un nivel óptimo, dado que carecen tanto de seguimiento como de capacidad para

mantener sistemas falta de mantenimiento y capacidades para almacenar-
manejar información.

Un obstáculo adicional en esta sección, es el recurso financiero. Es recomendable se asignen fondos económicos suficientes, para propósitos de investigación, desarrollo de nuevos recursos humanos, adquisición de nuevos y mejores equipos, convenios con universidades de vanguardia, entrenamiento y capacitación, educación en general, entre otros. Todo lo anterior en lugar de considerar únicamente sueldos y salarios. Es también una buena práctica, estimular a la iniciativa privada en promover las transferencias de tecnología a sus localidades. Finalmente los gobiernos pueden identificar una infinidad de fuentes disponibles de financiamiento para transferencias de ciencia y tecnología.

Algunos ejemplos de estas fuentes son las agencias financieras internacionales, bancos de desarrollo y fondos de arreglos multilaterales. Recordemos los obstáculos para la aplicación de ciencia y tecnología al desarrollo, en el ámbito nacional. Educación y desarrollo de recursos humanos capacitados, una infraestructura, recursos financieros y por último, desarrollo de políticas y regulaciones para transferencias de ciencia y tecnología.

1.7- OBSTÁCULOS EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL.

En el año de 1963 se llevo a cabo, por las naciones unidas, la conferencia de ciencia y tecnología, misma que sensibilizó a los países en desarrollo a poner atención en el aspecto de transferencias de tecnología, resultado de este evento, surgieron y se extendieron acuerdos multinacionales, con miras a facilitar las transferencias tecnológicas a países subdesarrollados.

También se hicieron notar algunos obstáculos de carácter político y económico entre los países desarrollados y en vías de desarrollo, esto resulto ser una limitante para las transferencias de tecnología, dado que cada entidad defendía sus políticas. Por el otro lado se logró mejorar la calidad de las instituciones de investigación y desarrollo, incrementar la capacidad del personal, generar nuevos conocimientos. Un aprendizaje de esta interacción, es que solamente con el consenso entre los países, se tendrá éxito en la cooperación internacional.

Por otro lado, los principales obstáculos en el ámbito internacional, son la migración de capacidades y talentos de los países en desarrollo. Como bien sabemos, el motivo principal de este fenómeno, es el nivel miserable de

ingresos monetarios, casi inexistentes facilidades de apoyo y la elevada demanda de recursos humanos capacitados con habilidades técnicas y científicas. Otros obstáculos son: la escasa atención de países desarrollados en los países subdesarrollados, para crear un desarrollo de ciencia y tecnología, inexistencia de términos y condiciones en que se llevan a cabo las transferencias de tecnología, falta de información acerca de fondos disponibles en países desarrollados , desperdicio de recursos, por asignación en desarrollo de investigación militar; se estima que cerca de medio millón de científicos, dedica su talento a la investigación y desarrollo militar, lo cual resta beneficios que pudieran aprovecharse para el desarrollo económico y social.⁷

⁷ Gazda, István. *Transfer of Technology*. United States of America: Ed. Kluwer. 1996.

CONCLUSIONES.

Algunas de las conclusiones que podemos comentar para este capítulo son las siguientes:

- ✚ Una transferencia de Tecnología, puede darse a través de la transmisión de conocimiento desde el nivel básico, hasta la aplicación de una tecnología específica.
- ✚ La Transferencia de Tecnología, en términos comerciales es una mercancía que puede producirse, comprarse o venderse. De aquí su clasificación por transmisión y por comercio.
- ✚ El criterio de mayor relevancia para escoger una apropiada Transferencia de Tecnología, es que esta satisfaga las necesidades del cliente.
- ✚ Las dos metas principales de transferir tecnología para un país desarrollado, son: mejorar la calidad de vida y mejorar la independencia económica.
- ✚ Los obstáculos para aplicar ciencia y tecnología, impiden el acceso y desarrollo de la ciencia y tecnología, así como la formulación de políticas para su desarrollo.

- ✚ Los principales obstáculos para llevar a cabo Transferencias de Tecnología son de carácter Regional, Nacional e Internacional.

Una vez revisados los conceptos básicos de la transferencia tecnológica, y haber expuesto algunas conclusiones en este capítulo, analizaremos en el siguiente capítulo, de forma breve, cuales son los modelos de Transferencia de Tecnología que existen en forma general.

CAPÍTULO II: MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

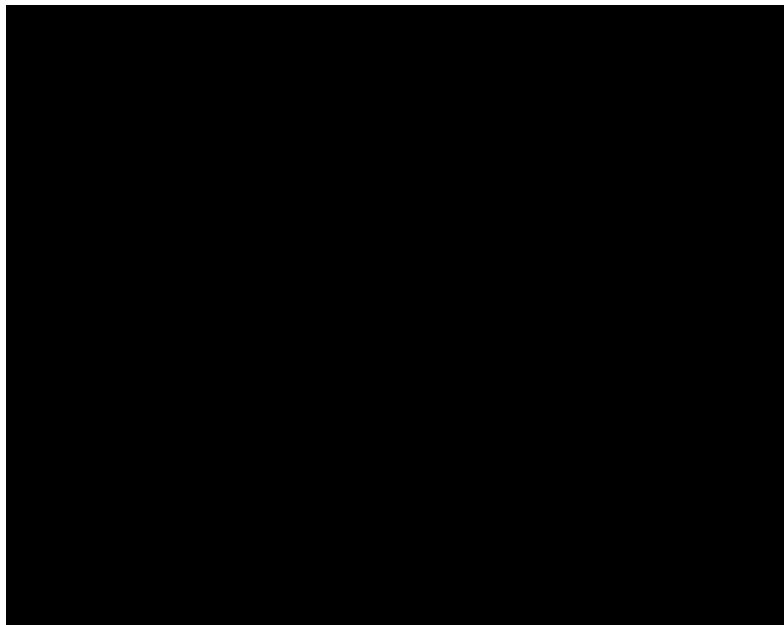
Este capítulo tiene como iniciativa, conocer los modelos principales de transferencia de tecnología. Es necesario dejar claro cuáles son las variantes, modos, mecanismos y marco legal que pueden determinar el éxito o fracaso de una transferencia.

2.1- CONCEPTOS BÁSICOS.

Comenzamos esta sección, con los términos de transferencia de tecnología. El término tecnología, significa conocimiento. Conocimiento es un estado del saber basado en el estudio y la experiencia, cuando hablamos de transferencia de tecnología, en realidad queremos decir transferencia de conocimiento, el cual puede ser almacenado o empleado. Por otro lado el término transferencia, no significa movimiento o entrega, significa más bien el uso de la tecnología. Por tanto, la transferencia de tecnología, es el empleo del conocimiento. No existe transferencia de tecnología, a menos, y hasta que el conocimiento técnico haya sido puesto en uso, aun si el uso no satisfizo las expectativas del usuario. El éxito o falla de su uso, no determina el estado de la transferencia, el uso si la determina.¹

¹ Mogavero, Louis N. Shane, Robert S. *What every engineer should know about Technology Transfer and Innovation*. New York: Ed. Basel: M. Dekker. 1982.

Es importante resaltar la participación de Estados Unidos de Norteamérica en cuanto a transferencia de tecnologías se refiere, aunque países como Alemania, Francia, Italia y Japón, también participan de manera importante en transferencias de tecnología, hacia países subdesarrollados, en la tabla 2.1 podemos observar su aportación de Estados Unidos de Norteamérica, a nivel mundial:



Aunque estudios recientemente realizados en Brasil, revelan cierta tendencia declinante de la importancia de este país en los últimos años, propiciando con ello el surgimiento de otros como Alemania y Japón².

² Matthews, Roberto. Kuroko, Takeo. *La transferencia de tecnología industrial extranjera a los países latinoamericanos: Características generales de problemas y sugerencias para la acción*. División de Desarrollo Industrial - CEPAL.

2.2- MODALIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

Como bien sabemos, las decisiones en materia de transferencia de tecnología de empresas transnacionales no guardan ninguna relación con las necesidades tecnológicas que pudiera estar demandando el país receptor, por tanto todas las decisiones tecnológicas se toman fuera del país receptor de la inversión y la tecnología. Las modalidades y mecanismos que se adoptan sobre la transferencia de tecnología entre países, se clasifican en modalidades funcional y contractual.³ Desde el punto de vista funcional se categorizan los conocimientos técnicos de la siguiente manera:

- ✚ Estudios de factibilidad
- ✚ Estudios que determinan posibilidades técnicas de manufactura productos.
- ✚ Diseño e ingeniería para plantas y equipo.
- ✚ Construcción plantas y equipo.
- ✚ Selección tecnología para proceso.

³. Wionzeck, Migue S. Bueno, Gerardo M. Eduard, Navarrete, Jorge E. **La Transferencia Internacional de Tecnología. El caso de México.** México: Ed. Fondo de cultura económica/Economía latinoamericana. 1988.

- ✚ Provisión de asistencia técnica.
- ✚ Estudios de mejora continua.

En cuanto al punto de vista contractual se observan las siguientes variantes de transferencia de tecnología⁴:

- ✚ Acuerdos sobre diseño y construcción: donde la empresa extranjera proporciona conocimientos técnicos y administrativos, para instalación y diseño de instalaciones productivas.
- ✚ Acuerdos sobre concesión de licencias, en donde la empresa transnacional concede ciertos derechos a usar patentes y marcas.
- ✚ Acuerdos sobre servicios técnicos, en los que la empresa cedente proporciona toda la información técnica y servicios de personal técnico.
- ✚ Contratos administrativos en lo que se concede el control operacional de una empresa.

Como se mencionó con anterioridad, los conocimientos técnicos disponibles para países en desarrollo indican que el centro de decisión es la

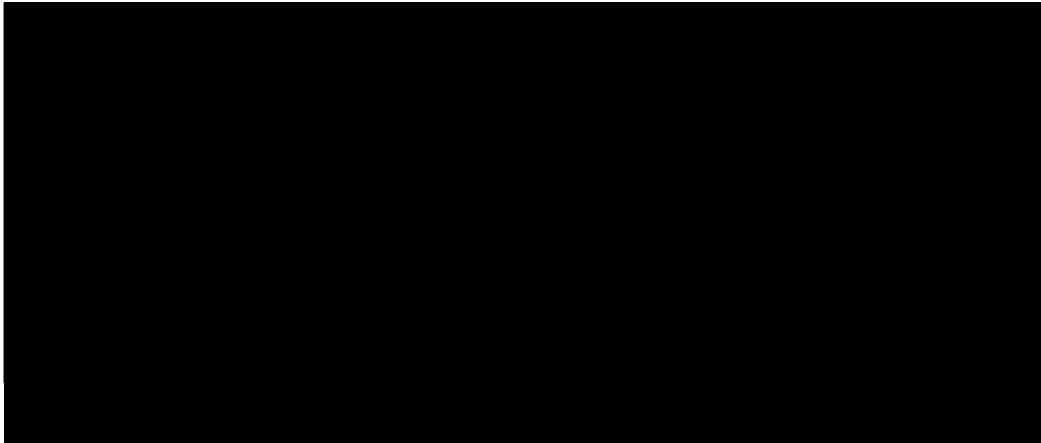
⁴ Wionczek, Miguel S. *La transferencia de tecnología a los países en desarrollo: proyecto de un estudio sobre México*. Naciones Unidas. México: Consejo Económico y Social. 1968.

empresa matriz, que es a su vez, la fuente única o cuando menos principal de la tecnología usada por la nueva filial. De esta manera las decisiones se llevan a cabo en función de la estrategia global y rentabilidad de la empresa transnacional, y no en función de las necesidades y rentabilidad de la empresa receptora en el extranjero.⁵ En pocas palabras, las decisiones en materia de transferencia de tecnología, no guardan prácticamente relación alguna con las necesidades tecnológicas del país receptor.

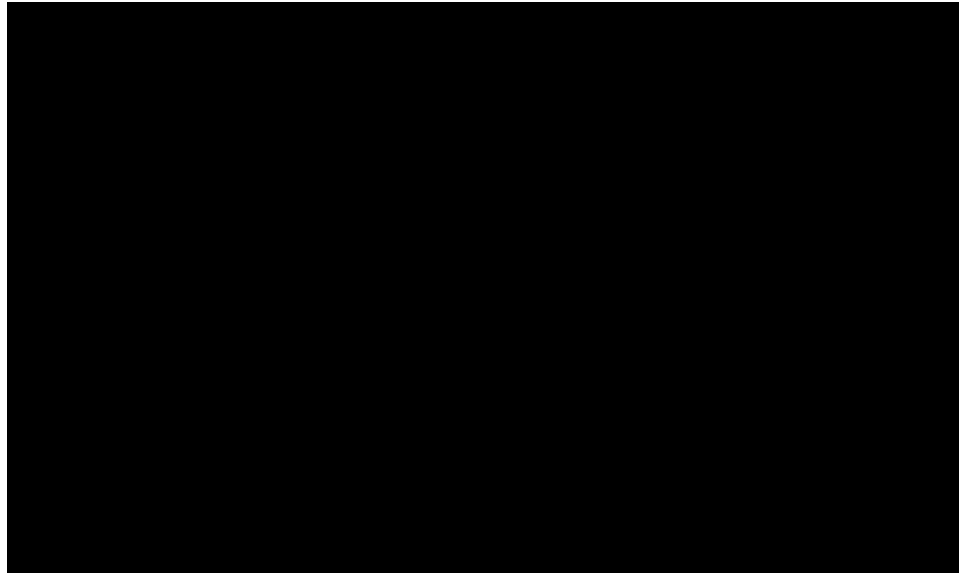
2.3- MODELOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

Tecnología también significa conocimiento especializado aplicado para mejorar un propósito práctico, más comúnmente es el “know-how”, que significa conocimiento de cómo hacer algo fácil y eficientemente. Este algo es el propósito práctico que llamamos tecnología. Las figuras 3.1 ilustra el modelo de difusión de transferencia de tecnología, es el modelo más simple el cual inicia con la investigación y desarrollo, una vez terminado el proceso de desarrollo de la tecnología, se lleva a cabo la etapa de difusión ya sea para su negociación o promoción, como en todos los modelos, la última etapa es la adopción de la tecnología.

⁵ Mogavero, Louis N. Shane, Robert S. Op. cit.

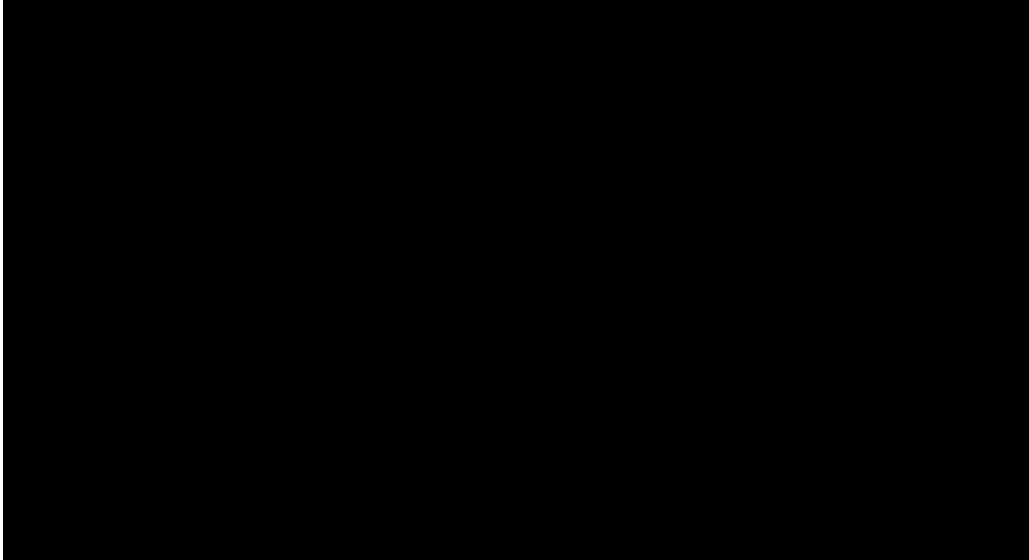


La siguiente figura nos muestra el modelo más complicado para transferencia de tecnologías y se trata del modelo para resolución de problemas, es el modelo más completo en cuanto al análisis se refiere, ya que nace con la detección de una necesidad, una vez definida esta etapa, se presenta el área de oportunidad de satisfacer esta necesidad, proseguimos con la propuesta de soluciones posibles a satisfacer dicha necesidad, en forma grupal multidisciplinar se debe escoger la respuesta que mejor se acople a resolver el problema y la etapa final es poner en práctica las soluciones seleccionadas.



Por último mostramos en la figura 2.3 el modelo de resumen, como podemos notar este modelo a diferencia del modelo de difusión, no incluye a la investigación, únicamente considera como punto de partida el desarrollo, una vez comunicada la tecnología tenemos la opción de utilizarla o adoptarla, es un modelo muy práctico y directo, que no requiere tanto análisis como el anterior. Aunque la transferencia de tecnología no es la mera transferencia del know-how de una persona a otra, este es un paso muy importante en el proceso.

La transferencia de tecnología puede iniciar como la solución a un problema específico, la adaptación de soluciones exteriores a un problema interior es transferencia de tecnología.



2.4- MECANISMOS PARA TRANSFERENCIAS DE TECNOLOGÍA.

Toda transferencia de tecnología, tiene como herramientas principales mecanismos de soporte que pueden ser identificados por área de tecnología⁶ como sigue:

✚ *Tecnología en forma de conocimiento.*

✚ *Tecnología en forma de habilidades.*

⁶ Austin, W., et. al., 1997. "Coordinating the Technology Transfer and Transition of Information Technology: A Phenomenological Perspective", IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 44, No. 4.

✚ *Tecnología en forma de equipos.*

Lo que podemos agregar con respecto al conocimiento, este tipo de tecnología usa como mecanismos documentación de lecciones aprendidas, documentos técnicos, patentes, revistas científicas, conferencias, reuniones técnicas de discusión con colegas, cursos y especificaciones, entre otros similares; En el aspecto de las habilidades, la tecnología se puede adquirir observando a alguien haciendo algún trabajo, observando videos, demostraciones en cursos o conferencias, entrenamiento, entre otras actividades del mismo estilo. Por último cuando hablamos de tecnología en equipos, los mecanismos pueden ser el mismo producto, revistas de productos, catálogos, demostraciones de equipos, anuncios, agentes de ventas, contactos con otras compañías, contactos con otros equipos más modernos, etcétera.

2.5- MODOS DE TRANSFERENCIAS DE TECNOLOGÍA.

Como es bien sabido, la mayor parte de las transferencias de tecnología se llevan a cabo entre dos empresas, estas transferencias ocurren en habilidades, conocimientos o equipos; los modelos de transferencias de tecnología se pueden dividir en dos grandes categorías: **Modo Pasivo** y **Modo Activo**. Esta clasificación es con base al nivel de actividad en el que se aplica

dicha tecnología en el proceso de transferencia. En el primer caso, solamente parte del conocimiento es transferido, más no las habilidades, puesto que no existe asistencia técnica o entrenamiento alguno. Estos mecanismos pueden ser reportes o presentaciones. Por el otro lado en el modo activo, el proveedor de la tecnología si asiste técnicamente en la aplicación de la tecnología, al parte receptor de la misma. El principal mecanismo de este modo es el entrenamiento. En la siguiente sección, procuraremos explicar los tipos de transferencias de tecnología que existen. Básicamente se categorizan de acuerdo al rol de la actividad en la aplicación tecnología para resolver problemas específicos del algún usuario.

2.5.1- TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA: MODO PASIVO.

Este modo es el más sencillo y ampliamente usado, es el contacto entre el generador de tecnología y el usuario, infinidad de productos han sido vendidos de esta forma, incluyen únicamente un manual del usuario, quien es autodidacta, en este tipo de modo, se asume que el usuario posee un nivel de conocimiento y competencias específicas que le permiten entender el manual del producto. Un punto importante en este modo pasivo de transferencia de tecnología, las habilidades básicas que debe poseer el usuario, deben ser definidas por el originador de la tecnología, ya que esto tendrá un impacto definitivo en el éxito de la transferencia de tecnología. Si

tenemos un usuario que no tiene idea o habilidades de cómo usar la tecnología a transferir, esta no será usada adecuadamente.

El modo pasivo, ocurre cuando el mecanismo de transferencia presenta la tecnología al potencial usuario, sin requerir asistencia técnica para su aplicación, por ejemplo una presentación, un manual o un reporte escrito. En otras palabras, si en el proceso de transferencia, se presenta la información ya sea hablada o escrita y el usuario decide si requiere asistencia técnica, se trata de un modo pasivo de transferencia de tecnología. Podemos ilustrar este modo con la figura siguiente.

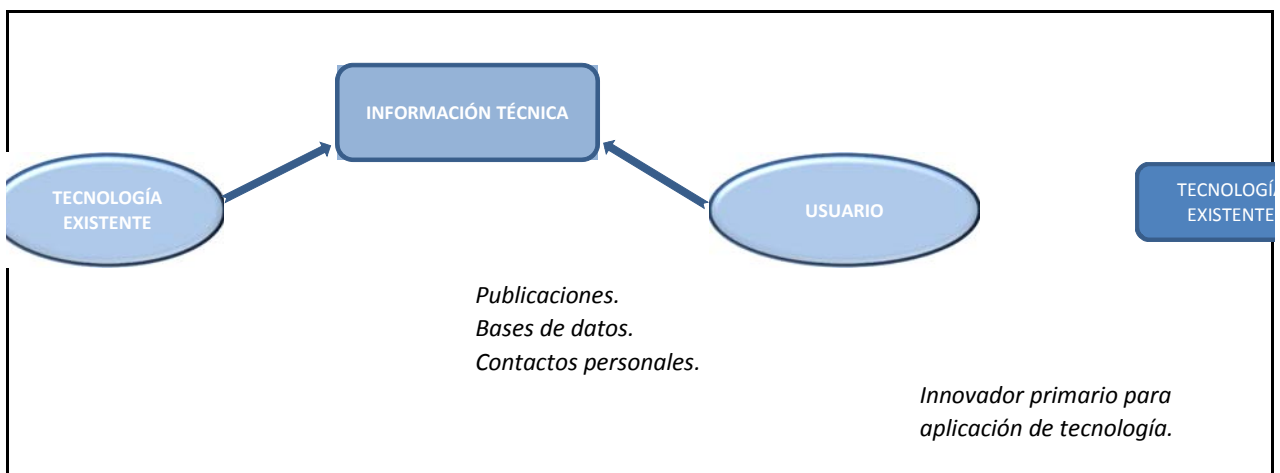


Figura No. 2.4 Transferencia de tecnología: Modo Pasivo.

Un ejemplo básico de transferencia de modo pasivo, pueden ser los manuales de auto aprendizaje, manuales de reparación de autos, libros de

cocina, etcétera. Es una tecnología directa del originador al consumidor final, se trata de una transferencia de conocimiento de forma teórica.

2.5.2- TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA: MODO SEMI-ACTIVO.

En esta categoría de transferencia de tecnología, existe un elemento adicional, una tercera parte, con respecto al anterior, llamado agente de transferencia de tecnología. Su principal función es asesorar, detectar y eliminar información superflua y redundante. Se asegura de satisfacer las necesidades del usuario, a través del entendimiento de la tecnología, es un puente de comunicación entre la tecnología y el usuario. El agente de transferencia puede ser una o más personas que trabajan en un equipo, cada uno en su campo de especialidad o mayor experiencia. El mayor beneficio de usar agente de transferencia, es que el usuario pudo haber interpretado incorrectamente el problema y tomar por tanto, una decisión inadecuada en la búsqueda de soluciones, aquí el agente puede ser de gran utilidad, pues reconoce las necesidades del usuario. El semi-activo se caracteriza porque la tercera parte no participa en la aplicación de la tecnología, solamente se limita en proveer asistencia para identificar las tecnologías relevantes. Este agente de transferencia de tecnología, debe transmitir solamente información manejable y entendible al usuario. La figura 3.5 ilustra este modelo.

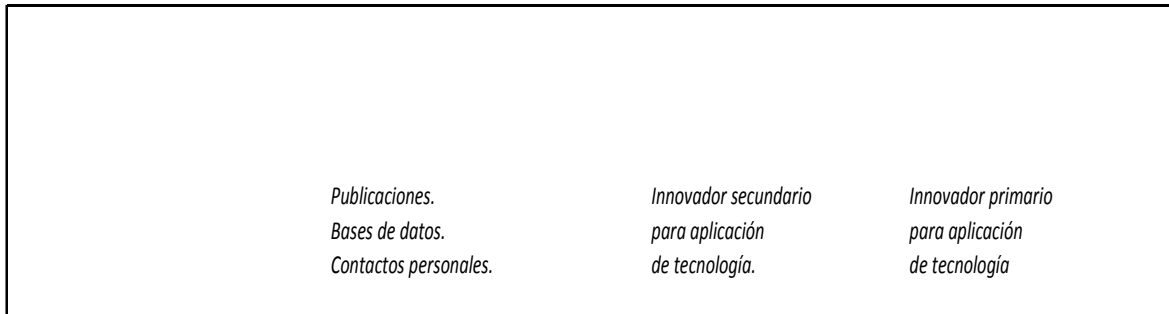


Figura No. 2.5 Transferencia de tecnología: Modo Semi-activo.

Nótese como el principal rol del agente de transferencia de tecnología, es de comunicador, mas no participa en la aplicación de la tecnología.

2.5.3- TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA: MODO ACTIVO.

A diferencia del modo anterior de transferencias de tecnología, en este modo activo, el agente de transferencia, sí participa activamente en la aplicación de la tecnología, ya no son suficientes solamente documentos o bases de datos. En este modo es necesario mostrar actividades palpables, como por ejemplo, desde la provisión de materiales hasta el ensamble de los componentes, el agente de transferencia juega un papel clave de este modo, dado que participa desde escuchar cuidadosamente cual es el problema, hasta la implementación de la transferencia.

En este modo de transferencia, no solamente palabras y manuales son transferidos, más bien todo un sistema de trabajo se deberá demostrar a los

usuarios; el usuario es entrenado para usar la tecnología, aquí el agente juega un papel clave, pues ya no solo identifica tecnologías relevantes, sino que ahora también ayuda con la implementación de la nueva tecnología y entrenamiento de personal; para que esta transferencia sea exitosa, el agente debe tener un buen entendimiento de cuáles son las necesidades del usuario, así como de la tecnología disponible con que pueda familiarizarse. Otra característica del agente de transferencia, es que debe estar disponible para interactuar con usuarios técnicos y administrativos. El agente deberá estar en disponibilidad de hacer que la tecnología parezca amigable al usuario en el ambiente que vaya a ser implementada. El éxito de una transferencia de modo activo, se mide por el grado en que el usuario está satisfecho.

Algunos de los aspectos a considerar para tener asegurado el éxito de un proceso transferencia de tecnología son:

- ✚ Reconocimiento de las necesidades del usuario.
- ✚ Entendimiento de las soluciones posibles.
- ✚ Compromiso del usuario a participar activamente durante y después de la transferencia.
- ✚ Participación y compromiso de la dirección.

- ✚ Análisis de mercado.
- ✚ Definir que organización adoptara la transferencia de tecnología.
- ✚ Definir un líder de la transferencia de tecnología.

El usuario es el responsable, en conjunto con el agente de transferencia de definir, clarificar y entender cuál es la necesidad a satisfacer. Ambas partes deben entender exactamente cuál es el problema. El número de soluciones pueden variar dramáticamente de un caso a otro, un error en la selección de soluciones incurre en costos elevados.

Se debe tener un claro entendimiento de lo que implica satisfacer todas las necesidades del usuario. Todo ello incluye fabricación de prototipos, probarlos, manufactura del producto y venta del producto.

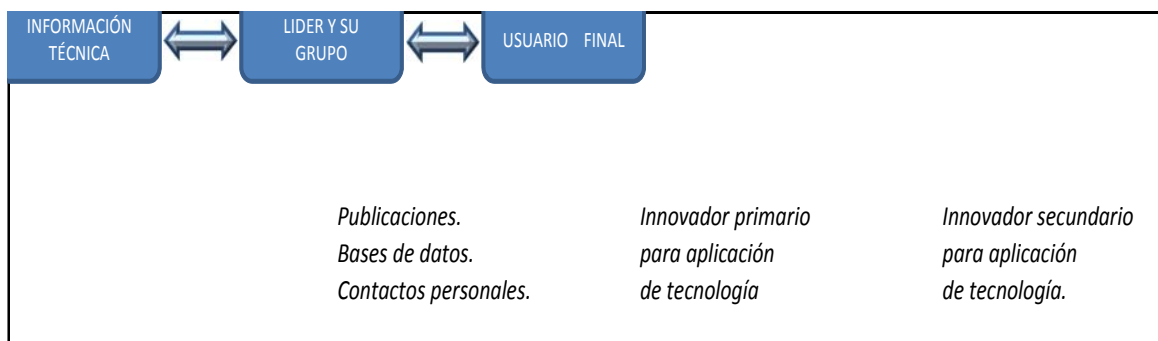
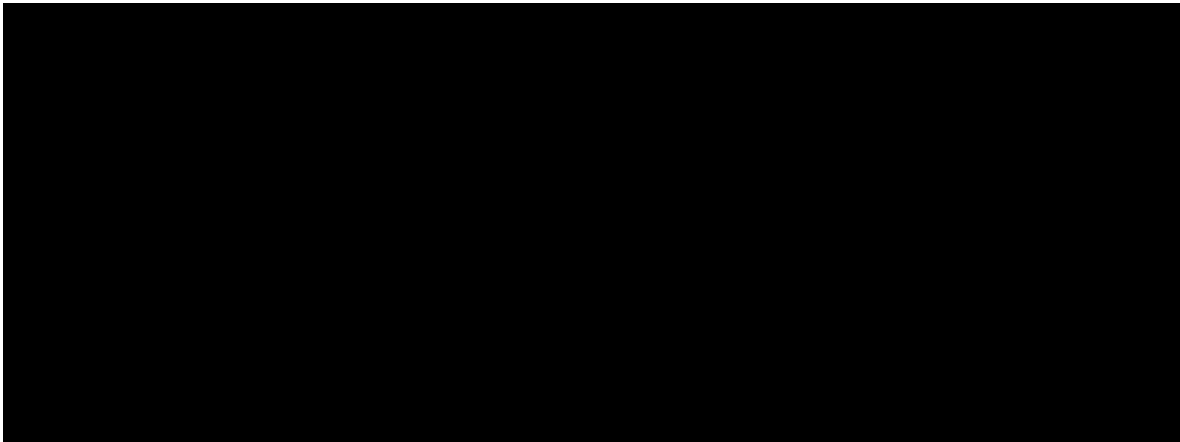


Figura No. 2.6 Transferencia de tecnología: Modo Activo.

Se nota claramente cómo el agente de transferencia se convierte en un equipo completo, siendo el innovador primario, a diferencia del modo semi-activo, en el cual el usuario final fue el innovador primario. Lo anterior nos confirma que el agente de transferencia participa activamente en todo el proceso de transferencia de tecnología. Es extremadamente importante, exista un entendimiento claro del problema. Finalmente en esta sección presentamos un cuadro resumen de los tres modos distintos de transferencia tecnológica existentes.



Se puede notar como los mecanismos de tecnología existente e información técnica, son comunes en todos los modos de transferencia de tecnología, como es de esperarse debe existir un usuario final, quien es dueño de la tecnología, pero también el poseedor de las necesidades. Ningún

modo es mejor que otro, cada uno se aplica dependiendo de la complejidad del problema a resolver o la tecnología a aplicar.

2.6- MARCO LEGAL EN MÉXICO⁷.

Cuando se hace referencia al concepto de **propiedad intelectual** se habla de la protección debida a la creatividad derivada del intelecto como un conjunto de invenciones y a las expresiones artísticas y literarias que están protegidas por el Estado. No todos los productos intelectuales son susceptibles de protección como propiedad intelectual, es decir los sueños, imaginaciones, fantasías, o ideas en general, no se pueden proteger, de no ser que se plasmen en alguna forma tangible o beneficio a la sociedad. Las normas de protección normalmente limitan estas fronteras de protección, tomando como base la utilidad técnica o comercial. Por tal razón la propiedad intelectual comprende dos grandes grupos: propiedad industrial y propiedad autoral.

La propiedad industrial es un derecho patrimonial de carácter exclusivo que otorga el Estado por un tiempo determinado para usar o explotar en forma industrial y comercial las invenciones o innovaciones, tales como un producto técnicamente nuevo, una mejora a una máquina o aparato, un

⁷ Peón Aguirre, Rodolfo. *Propiedad Intelectual y su Marco Legal en México*. México: EDUCADIS.2003.

diseño original para hacer más útil o atractivo un producto o un proceso de fabricación novedoso; así como de quienes adoptan indicaciones comerciales para distinguir sus productos y servicios de otros de su misma especie en el mercado. Es el conjunto de estas normas las que regulan las prerrogativas y beneficios que las leyes reconocen y establecen en favor de sus creadores. Los derechos de autor por otra parte, se refieren a la protección que el Estado otorga a las creaciones literarias y artísticas.

En México la propiedad industrial comprende al grupo de las invenciones que se protegen a través de **patentes, modelos de utilidad, diseños industriales**, aquí también se incluye la protección a los secretos industriales, los signos distintivos que se protegen otorgando títulos de marcas y registros de nombres y avisos comerciales, así como las denominaciones de origen. El derecho a la propiedad intelectual es de carácter exclusivo y de alguna manera tienen su origen en el "privilegio" medieval del que gozaron los gremios artesanales de esa época. A partir de ese entonces este concepto evoluciona hasta ser incorporado en las legislaciones de todos los países, incluyen el nuestro. El concepto en México aparece en la constitución de 1857, que ahora se refleja en los artículos 28 y 89 de nuestra actual carta magna.⁸

⁸ Peón Aguirre, Rodolfo Op. Cit.

2.6.1- LA LEY DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.

El 7 de mayo de 1832 aparece la primera Ley mexicana sobre el derecho de propiedad de los inventores o perfeccionadores de algún ramo de la industria. En esta ley se prevé la creación de una Gaceta como medio de comunicación oficial, para hacer del conocimiento público el registro de las invenciones y que los expedientes de estos registros se pusieran a disposición del público con el fin de promover su explotación o realizar mejoras, o como banco de información para otros registros. La primera modificación a la ley de 1832 se publica el 7 de junio de 1890 con el nombre de Ley de Invenciones y Perfeccionamiento.

En esta nueva ley se establece lo que es y lo que no es patentable y la duración de su vigencia por veinte años contados desde el día de su expedición (en la ley anterior era de 10 años). También a partir de esta ley se inicia la numeración que hasta la fecha permanece. La solicitud de una patente se publicaba en el Diario Oficial por un periodo de dos meses en intervalos de diez en diez días y si aparecía algún afectado tenían derecho a oponerse a su concesión.

En agosto de 1903 se expide la Ley de Patentes de Invención como una consecuencia directa de la adhesión de México al Convenio de París. En esta Ley se ratifica la duración de la vigencia a 20 años pero a partir de su fecha legal de presentación; se suprime la posibilidad de expropiación por falta de explotación pero se incorpora la licencia obligatoria; también se incluyen, las figuras de modelo y dibujo industrial e incorpora el concepto de prioridad.

En julio de 1928 se promulga una nueva la Ley de Patentes de Invención. En 1942 la primera ley en que conjuga en un solo ordenamiento las disposiciones relativas a las patentes y a las marcas: La Ley de la Propiedad Industrial. Anterior a esta ley, existía también la ley de Marcas y de Avisos y Nombres Comerciales. En esta ley se incorporan el concepto de divulgación la invención y el de los mecanismos de protección de la misma. Estos conceptos dan al inventor un año para proteger su tecnología después de haberla publicado o haberla usado industrialmente.

En el año de 1976 se publica la Ley de Invenciones y Marcas. En esta ley se definen de manera más explícita los criterios de patentabilidad y los detalles de las áreas excluidas de la patentabilidad. La vigencia se establece de 14 años a partir de la fecha de concesión. En el año de 1987 se realizan reformas a la Ley de Invenciones y Marcas, con las que además de incorporase conceptos novedosos relacionadas con las áreas de protección

se incorporan sanciones contra actos que signifiquen competencia desleal. En 1991 se promulgó la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial.

Con esta ley se pretende proporcionar las bases para que las actividades industriales y comerciales perfeccionen de manera continua sus procesos productivos para tener mejores oportunidades en una economía abierta. Con esta Ley se abre el patentamiento a prácticamente todas las áreas del conocimiento, Se busco simplificar los procedimientos administrativos; se otorgó una mayor protección y se estableció por primera vez la creación de una institución altamente especializada en la administración de la propiedad industrial, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).⁹

2.6.2- EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PROPIEDAD INDUSTRIAL.

El Reglamento de la Ley de la Propiedad Industrial describe la forma como deberán ser presentadas las solicitudes o promociones ante el IMPI o ante las Delegaciones de la Secretaría de Desarrollo y Economía (antes

⁹ Peón Aguirre, Rodolfo. *Óp. Cit.*

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial), señalando los requisitos que deben cumplirse.

2.6.3- ORGANIZACIONES Y TRATADOS.

El IMPI (Instituto Mexicano de Propiedad Industrial).

Con las reformas a la Ley de 1994 el IMPI se convierte en una entidad descentralizada del gobierno federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, responsable de administrar el sistema de propiedad industrial en nuestro país. El IMPI tiene, las siguientes atribuciones:

- ✚ Otorgar protección a través de patentes, registros de modelos de utilidad y diseños industriales; registros de marcas y avisos comerciales y publicación de nombres comerciales; autorizar el uso de denominaciones de origen y proteger los secretos industriales;

- ✚ Prevenir y combatir los actos que atenten contra la propiedad industrial o constituyan competencia desleal, así como aplicar las sanciones correspondientes.

- ✚ Promover y fomentar la actividad inventiva de aplicación industrial, las mejoras técnicas y la difusión de los conocimientos tecnológicos dentro de los sectores productivos, fomentando la transferencia de tecnología.
- ✚ Promover la cooperación internacional mediante el intercambio de experiencias administrativas y jurídicas con instituciones encargadas del registro y protección legal de la propiedad industrial en otros países.

2.6.4- TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES.

En el plano internacional, nuestro país es miembro de importantes acuerdos y convenios internacionales y participa activamente en foros multilaterales y bilaterales. Hasta el año de 1992 México había suscrito en materia de propiedad industrial el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial, firmado en 1903; el Arreglo de Lisboa para la Protección de las Denominaciones de Origen y el Tratado de Nairobi sobre la Protección del Símbolo Olímpico. A partir de 1993, nuestro país suscribió una serie de

tratados que le han permitido insertarse oportunamente en las grandes corrientes internacionales.¹⁰

El Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT y su Reglamento, 1995, el cual provee un mecanismo opcional novedoso que simplifica los procedimientos administrativos para solicitar protección de patente en varios países, mediante la presentación de una sola solicitud en el Instituto, en idioma español y con efecto hasta en 86 países miembros de ese Tratado. El Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio, incluido el Comercio de Mercancías Falsificadas, conocido por sus siglas en inglés como TRIPS.

De los tratados de Libre Comercio existentes en Latinoamérica con:

América del Norte,

Costa Rica,

Colombia y Venezuela (G-3),

Bolivia.

Todos estos contienen capítulos muy amplios en materia de propiedad intelectual.

¹⁰ Peón Aguirre, Rodolfo. *Op. Cit.*

2.6.5- COOPERACIÓN INTERNACIONAL.

México, a través organizaciones como el IMPI (*Instituto Mexicano de Protección Intelectual*), mantiene una estrecha colaboración con la OMPI (*Organización Mundial de la Protección Intelectual*), la EPO (*European Patent Office*), la USPTO (*United States Patent and Trademark Office*) y la OEPM (*Oficina Española de Patentes y Marcas*) en áreas como: la formación de recursos humanos, la asistencia técnica, el intercambio de información; la organización de seminarios conjuntos sobre temas especializados y la elaboración de estudios sobre temas selectos de interés para nuestro país.

2.7- TRANSFERENCIAS DE TECNOLOGÍA: SECTOR AUTOMOTRIZ.

La industria automotriz comenzó en México alrededor de los años veintes, como resultado del gobierno para estimular el ensamble de automóviles en el país; es hasta los años sesentas cuando la industria de autopartes alcanza el desarrollo y se manifestaba en la producción de algunos componentes, de entre los más importantes estaban vidrios planos, amortiguadores, llantas, arneses eléctricos acumuladores, radios, aceites lubricantes, entre otros. Es en este periodo cuando se hace obvio el desarrollo acelerado de la industria de las autopartes. Una diferencia muy notable que existen entre la industria automotriz primaria (grandes ensambladoras) y la

industria de autopartes, es que en la primera, el total del capital es extranjero, mientras que en la segunda industria, el capital extranjero es de aproximadamente 70-75%, lo anterior haciendo referencia a la forma en que la inversión extranjera, afecta los costos de manufactura. Si hablamos de la industria de las autopartes el panorama no se presenta tan claro pues la participación fluctúa del 30 al 25% restante¹¹, existen una variante en este sector llamado join ventures, que no es más que la simple unión de dos o más empresas del rubro, lo cual modifica la participación de inversión extranjera.

Para la industria automotriz, debemos hacer la división en dos sectores: en primer lugar tenemos a las grandes empresas ensambladoras, que son las organizaciones que ensamblan, distribuyen y comercializan el automóvil; por otro lado tenemos a los proveedores de autopartes, que son las empresas fabricantes de todos los componentes del automóvil y surten por supuesto a las grandes ensambladoras. La industria del automóvil en México inició hace más de sesenta años, es importante estar en el entendido de que toda la industria automotriz primaria es de origen extranjero, por tal razón la transferencia de tecnología en este sector es muy importante. Los dos puntos de interés en esta industria son la calidad del producto y la

¹¹ Baranson, Jack. *International Transfer of Automotive Technology to Developing Countries*. New York: Unitar research reports, num. 8. 1991.

relación con los proveedores de autopartes, por tanto la transferencia de tecnología en el sector automotriz es muy cara.

El diseño de las plantas de grandes ensambladoras establecidas en México estuvo a cargo de empresas extranjeras y usando personal extranjero alrededor de los años treinta, con el paso del tiempo hubo mayor participación del personal mexicano, hasta terminar casi exclusivamente a cargo de personal mexicano ya con experiencia, tanto en diseño, como erecciones de plantas, realización de diversos estudios, en particular los de localización de plantas. El diseño y tecnología utilizada no se pudo considerar como una aportación significativa a la tecnología utilizada por las plantas, dado que la tecnología estaba bastante tipificada, por lo que no se realizaron adaptaciones significativas. En cuanto a la asistencia técnica, se refiere Ésta solo provenía de la casa matriz ya que dependen de una sola marca los productos, esta asistencia técnica consistía básicamente en ayudar a resolver diferentes problemas técnicos dentro del proceso, resolver problemas de calidad del producto, resolver problemas de cambios de ingeniería y entrenamiento o preparación del personal; en este último caso se noto el constante flujo de personal proveniente del exterior y también flujo de personal nacional hacia el exterior¹².

¹² Baranson, Jack. *Op. cit.*

Uno de los puntos a resaltar en este proceso inicial de las transferencias de tecnología es que en cuanto al diseño de los productos, hubo que modificarse, para poder aceptar componentes estandarizados y comunes en la industria existente, ya que de otra forma no se hubiesen estandarizado los componentes y habrían resultado a costos inalcanzables. Por otro lado las empresas invirtieron en proveer la asistencia técnica a los productores de componentes con la finalidad de que estos cumplieran con las normas de calidad, en estos casos también fue necesario readaptar el diseño del producto para que se desarrollara la materia prima disponible a utilizar en la fabricación de los diferentes componentes.

Lo anteriormente citado, obligó a los departamentos de ingeniería a dedicarse a resolver problemas diarios de la operación de las plantas, a resolver problemas de calidad y proceso de manufactura, con lo que evitaba que se desarrollara investigación y desarrollo. Por otro lado las empresas automotrices acudieron escasamente a los centros de investigación y desarrollo existentes en el país, lo cual propicio una gran dependencia por parte de ellas empresas hacia el exterior. Algunas de las razones por las que las empresas no acudieron a las instituciones de investigación, fueron la falta de especialización de los institutos, falta de personal especializado tanto en

las empresas como en los institutos, y la tercera razón fue que no interesa a las empresas, mantener relaciones con los institutos¹³.

Por otro lado, en las transferencias tecnológicas de la industria automotriz, se encontró que aproximadamente el 60% de la maquinaria y equipos fueron de segunda mano, las razones principales fueron:

- ✚ Menor costo de maquinaria y equipos.
- ✚ Maquinaria obsoleta en países desarrollados.

Sin embargo existen casos en los que la maquinaria resulta ser muy especializada, lo cual no permite acudir a la opción de adquirir equipos y maquinarias de segunda mano, en estos casos los ahorros se enfocaron hacia mejorar el diseño y el proceso.

¹³ Baranson, Jack. *Op. cit.*

CONCLUSIONES.

- ✚ Los tres puntos más importantes a considerar en la transferencia de tecnología en el sector automotriz son: Entrenamiento de personal, flujo de asistencias técnicas y selección de maquinaria y equipos.
- ✚ Los equipos y maquinaria empleados en las transferencias tecnológicas, para el sector automotriz, fueron en su mayoría de segunda mano, por razones económicas.
- ✚ Una porción importante de los equipos y maquinaria incluida en los procesos de transferencia de tecnología, son obsoletos en el país transferente.
- ✚ Solamente cuando la maquinaria o equipos son muy especializados para manufactura del producto, se adquiere de primera mano.
- ✚ Las empresas automotrices no presentan interés en mantener relaciones con las instituciones investigación y desarrollo, en el país que recibe la transferencia.
- ✚ En los países subdesarrollados, los departamentos de ingeniería están más enfocados a resolver problemas de la operación y de calidad del producto, que al desarrollo e investigación.
- ✚ Existen dos factores comunes en los modos de transferencia: Tecnología disponible e Información técnica.

Una vez que hemos discutido y expuesto los conceptos más importantes acerca de una transferencia de tecnología a nivel general, a medida que vayamos avanzando en nuestro estudio, nos daremos cuenta de qué aspectos aplican a nuestro modelo de transferencia de tecnología de tapetes. En el capítulo siguiente, presentaremos los conceptos que definen a una iniciativa de ahorro, conocida en el ambiente industrial como proyecto Low Cost Country.

CAPÍTULO III: PROYECTOS DE LOW COST COUNTRY.

Es importante dar a conocer que etapas conforman un proyecto de ahorro, de un país a otro, por tal motivo en este capítulo estudiaremos que significa un proyecto de este tipo, así como sus etapas de implementación.

3.1- INICIATIVA DE PROYECTO “LOW COST COUNTRY”.

Iniciemos por definir que significa un proyecto *Low Cost Country*. Un proyecto es una serie de actividades secuenciales, que tienen como fin implementar o concretar una idea de mejora. Como ya se ha comentado con anterioridad, nuestro estudio está enfocado al área de manufactura de productos automotrices. Las ideas de mejora, en proyectos de Low Cost Country, básicamente están enfocadas en dos factores:

a).-Reducir costos de manufactura.

b).-Reducir tiempo de entrega de producto al cliente.

Toda iniciativa de ahorro en costo o tiempo, inicia con un estudio informal, en el que se cuantifica el costo actual de producción del producto.

Entre los costos más importantes a cuantificar se encuentran: costo de materia prima, costo de mano de obra, costo de transporte para entrega de producto, costo indirectos (administrativos, de ingeniería, diseño,...), entre otros. Un factor determinante para el tiempo de entrega o de respuesta, es la cercanía al cliente como punto de entrega del producto. El análisis de todos estos los costos involucrados en la manufactura del producto, se completa y analiza en un reporte llamado reporte para autorización de proyecto, en el cual aparecen en forma resumida el costo actual de producción contra el costo potencial de producción en la nueva localidad, una vez realizada la transferencia de tecnología, en poca palabras es la justificación de la iniciativa de ahorro. Este reporte lo prepara, analiza y reporta, un equipo multidisciplinario, integrado por diferentes áreas. La decisión final es tomada por la dirección.

Así un proyecto de *Low Cost Country*, se define como ***toda iniciativa de transferencia de tecnología que genera un proyecto, con la finalidad de reducir costos de manufactura y tiempo de entrega del producto al cliente, hacia un país de menor costo.*** Podemos notar que el objetivo indirecto implícito en toda iniciativa de *Low Cost Country*, implica satisfacción al cliente. Pues una vez autorizada la transferencia de tecnología hacia otro país, el cliente es quien debe dar el visto bueno.

Existen dos criterios que dan origen a una iniciativa de proyecto *Low Costo Country*: una de ellas es *rastrear qué planta cerrara operaciones*, con la finalidad de relocalizar las líneas de producción correspondientes, de esta manera se debe cuantificar que nueva localidad, con base en costo y cercanía al cliente, podrá ser la mejor opción de producción y entrega del producto. El segundo criterio de iniciativa de ahorros, es *rastrear qué proceso de las plantas existentes puede ser una oportunidad de transferencia a otro país*, por ser excesivamente caro como proceso de producción, para la compañía.

Una vez que se define el proceso a transferir, se inicia la cuantificación económica del movimiento. Es importante mencionar que todas las transferencias de proceso de manufactura de esta índole, en la compañía de donde tomamos datos, se han realizado de Estados Unidos a países en vía de desarrollo, tales como Argentina, Brasil, Colombia y México, aun no se han llevado a cabo transferencias entre países desarrollados.

Como es bien sabido, la principal atracción de los países en vías de desarrollo, es el bajo costo de la mano de obra, así como el costo de todos los servicios para maquinaria y equipos correspondientes. Razón por la cual el análisis financiero de iniciativas de ahorro, incluyen como aspectos principales de análisis, estos dos aspectos. En resumen, los puntos más importantes en el análisis económico de una transferencia, son el costo de

mano de obra, costo de instalación de servicios para maquinaria y equipos, así como de transporte para entrega de producto al cliente. Representa evidencia suficiente, para toda transferencia de procesos de manufactura, que el resultado final de considerar estos tres aspectos, sea un ahorro con respecto al costo actual de producción, entrega y empaque del producto, para que el proyecto sea viable.

Una vez completado dicho análisis, el resultado final se presenta en miles de dólares que dejarán de gastarse por año, en caso de llevarse a cabo la transferencia. Además del ahorro por costos de manufactura de la transferencia, también se deben considerar los factores adicionales, que involucran el movimiento de activos, así como el conocimiento técnico e ingeniería, acerca del proceso de manufactura.

3.2- “KNOW HOW” DE PROCESO DE MANUFACTURA.

El “know how” del proceso de manufactura, no implica en ningún caso costo alguno para la localidad a donde se realiza la transferencia de tecnología, dado que estos procesos a transferir son procesos de manufactura propiedad de la compañía, que tienen una tecnología ya diseñada, desarrollada, probada e implementada, que además ha sido

aceptada por el cliente. Sin embargo, existen algunos gastos implicados en los que se incurren por falta de disponibilidad de equipos, asistencia técnica, instalación de servicios adicionales para la maquinaria y los equipos, entrenamiento del personal, movimiento de equipos de la localidad actual a la nueva localidad. Existe una serie de información impresa, correspondiente al plan avanzado de calidad del producto, tales como diagramas de flujo, planes de control, hojas de proceso, planes de auditorías, especificaciones del producto, la cual debe de adecuarse a la nueva localidad, esta información se tiene disponible, también se transfiere con el equipo sin costo alguno.

3.3- ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN EQUIPOS (CAPITAL).

Los activos que incluyen todos los equipos y maquinaria de producción, se deben contabilizar financieramente, con la finalidad de definir el costo de venta intercompañías. En los activos se consideran maquinaria principal de producción (prensas, robots, máquinas ensambladoras, soldadoras,...), equipos secundarios de ensambles, equipos de inspección, equipos de laboratorio para pruebas de producto, equipos de lubricación, moldes de producción y todos aquellos equipos que se emplean para transformar al producto. En algunos casos aislados se consideran también las refacciones existentes en el almacén de la localidad actual.

Se ha presentado el caso en que algún equipo que se emplea en la localidad actual para más de un proceso, razón por la que no puede ser transferido, en estos casos, será necesario adquirir uno nuevo que lo reemplace en la nueva localidad. Este costo adicional se considera en la lista de Capital. El área necesaria para instalar el nuevo proceso de producción, es un punto a considerar, antes de pensar en el movimiento, se debe definir si es necesario ampliar áreas o si se pueden emplear las existentes con adecuaciones adicionales. Todo equipo componente capitalizable contablemente, se considera en esta sección como capital.

3.4- ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN GASTOS DE ARRANQUE.

Durante la transferencia de todo el capital (maquinaria y equipos producción), se incurrirá en gastos para desensamblar equipos, transporte de los mismos hacia la nueva localidad, ya sea vía terrestre o aérea, ensamble de la línea de producción en la nueva localidad, gastos de viajes de técnicos y del equipo local para arranque de la línea, instalación de servicios para los equipos (energía eléctrica, agua, aire comprimido, agua fría, entre otros), generación de documentación al idioma local, contratación y entrenamiento del personal sindicalizado que será asignado a la nueva sección de producción, se deben considerar recursos para desperdicios o "scrap" que se genere en la etapa de arranque y puesta a punto de la línea de producción.

Durante el proceso de instalación y puesta a punto de la línea de producción, se requiere la asistencia de técnicos de la localidad actual y de ingenieros y técnicos de la nueva localidad, para ello se deben considerar gastos de viaje en ambos casos.

3.5- ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN EMPAQUE.

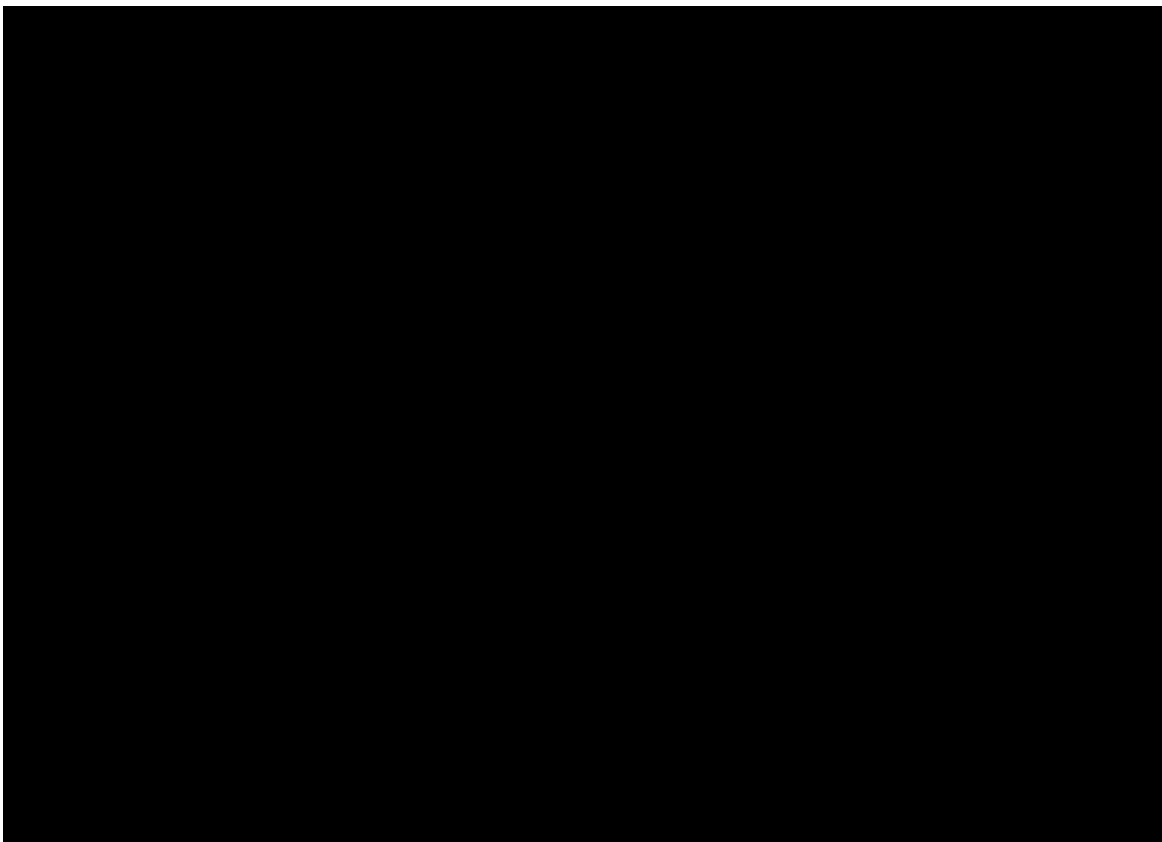
El producto deberá ser enviado al cliente en un empaque especial, según sea el caso. Si el punto de entrega es demasiado distante del punto de producción, se deberá considerar un empaque más elaborado y por supuesto más caro. Por ejemplo, cuando el punto de entrega de producto es cercano, el empaque son cajas de cartón; mas no así cuando la distancia es mayor, pues el empaque deberá diseñarse de forma tal que resista la trayectoria y el movimiento durante el trayecto del punto de producción al punto de entrega, para este caso se emplean empaques de plástico rígido o madera. Dado que la inversión en este tipo de empaques es mucho más costosa, se usan de manera retornable.

3.6- EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO.

Los principales actores involucrados en este proceso de transferencia de tecnología son: departamento de ingeniería central proyectos, departamento de finanzas, departamento de ventas y por supuesto, la dirección, quien a final de cuentas es quien decide si se llevara a cabo o no tal transferencia de tecnología. El departamento de ingeniería deberá analizar todos los aspectos técnicos referentes al proceso de producción y al producto; el área de finanzas es quien realizaría el análisis financiero correspondiente y finalmente el área de ventas, es quien se encargara de negociar con el cliente, aspectos comerciales. Es importante mencionar que en lo que se refiere a la información técnica, tanto de maquinas y equipos, como de proceso de manufactura y producto, no tienen costo entre compañías, dado que es una tecnología ya desarrollada, probada e implementada. Se trata de transferir tecnología entre plantas hermanas, en ocasiones el conocimiento es transmitido únicamente por dibujos y descripciones técnicas del producto, en otras ocasiones, existe la asistencia técnica por parte del personal de la localidad dueña de la tecnología.

3.7- PASOS CLAVE PROCESO ESTANDAR LOW COST COUNTRY.

Existen una serie de pasos a nivel general, en las que están involucradas las etapas desde la detección de la necesidad de ahorro, el desarrollo, hasta la implementación del proyecto. Cabe mencionar que son pasos en forma teórica y general. En nuestro caso real de aplicación, no todas las etapas están presentes, dado que la tecnología ya se ha diseñado, implementado y probado, algunas etapas como el estudio de mercado, ya no se llevan a cabo, estas etapas de un proceso estándar de Low Cost Country las podemos mostrar como sigue¹:



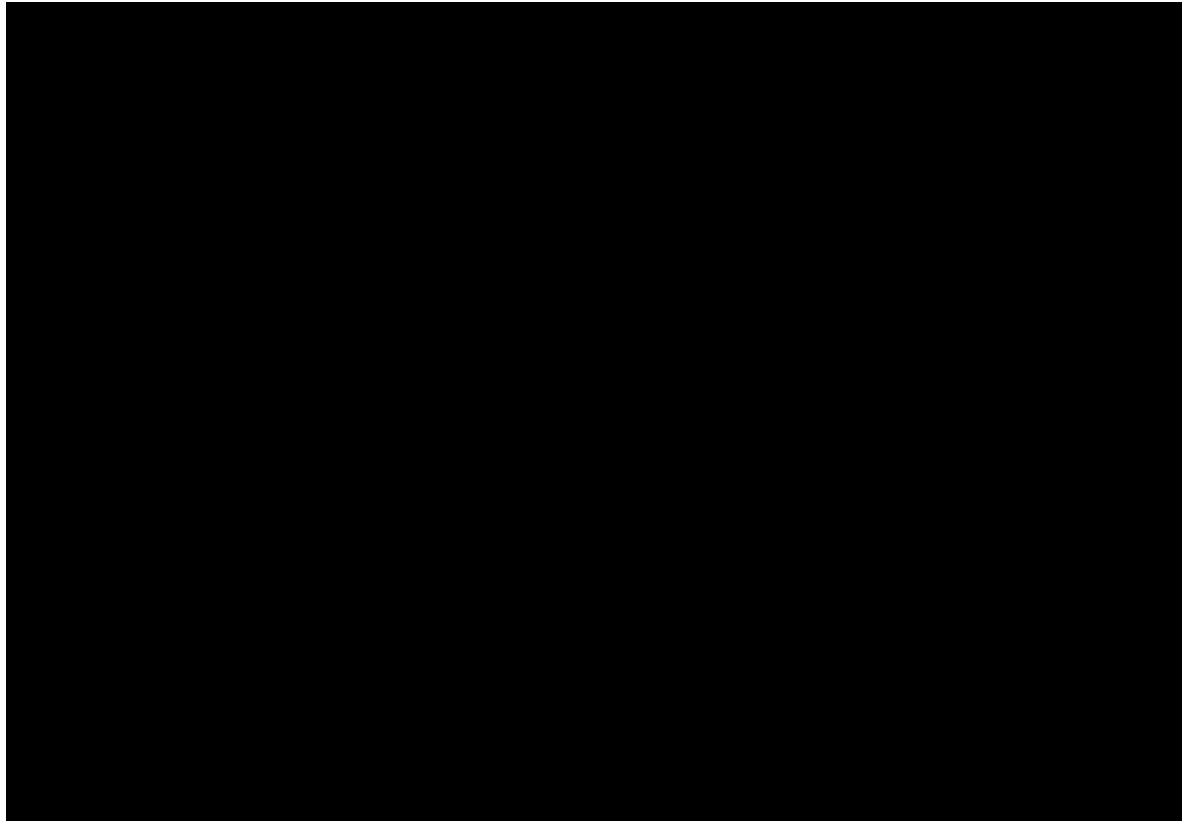
¹ *Establishing dependable supply chains from reliable sources in low cost countries. United Kingdom: K Consulting Procurement & Operations. 2007.*

De la tabla 3.1 podemos observar cómo el proceso estándar, trata de asegurar, los impactos para saber cómo reaccionar, ante un revés del proyecto; también está considerando desarrollo de proveedores locales con la finalidad de reducir aun mas costos de operación del proceso en la nueva localidad; también está poniendo atención en toda la logística tanto de materia prima, como de entrega de producto. Y finalmente en el entrenamiento correspondiente a los dueños del proceso en la nueva localidad.

3.8- AHORROS POTENCIALES DEL PROYECTO.

Los proyectos de Low Cost Country, generan de forma general beneficios económicos², los cuales se resumen en la tabla siguiente:

² *Low Cost Country sourcing-An Executive Overview. New York: Ariba Inc. 2004.*



En la mayor parte de los casos, estos ahorros se atribuyen principalmente a los bajos costos, tanto de mano de obra, maquinaria y herramientas disponibles en cada región. Gracias a estos costos bajos, año con año las compañías que llevan a cabo transferencias de tecnología presentan crecimiento económico y rentabilidad. Aunque no toda transferencia es fácil de implementar, estas compañías también enfrentan retos interesantes como lo son³:

³ Beltrán de Heredia, Javier F. Sarasola, Marcos R. *Innovación Tecnológica: desafíos de formación para el empleo y el proceso reciente de inversiones extranjeras en América Latina*. España: Ed. Universidad de Deusto. 2001.

- + *Recursos limitados en la nueva localidad.*
- + *Alto costo de trabajadores con experiencia de otros lugares.*
- + *Riesgo de reclutamiento personal local.*
- + *Curva de aprendizaje demasiado extensa.*
- + *Riesgos potenciales no considerados.*

Por estas razones, mantener un proyecto de transferencia de tecnología, coherente y exitoso, es una labor de trabajo en equipo que requiere de un gran esfuerzo, por lo que antes de definir un proyecto de transferencia de tecnología, es necesario definir qué tipo de iniciativa de ahorro se puede realizar y que localidades valen la pena considerar en el estudio.

CONCLUSIONES.

- ✚ *Todo proyecto de Low Cost Country, está enfocado principalmente en reducir costos de manufactura y tiempos de entrega de producto, al cliente.*
- ✚ *El principal atractivo en un proyecto de reducción de costos, que los países desarrollados encuentran en una transferencia, es la mano de obra, dado que es más económica.*
- ✚ *Cuando se llevan a cabo transferencias intercompañías, el know how es libre de costo, pues la ingeniería pertenece a la misma empresa.*
- ✚ *Los tres principales aspectos en un proyecto de Low Cost Country son: inversión en capital, inversión en gastos de arranque e inversión en empaque.*

En el capítulo siguiente, mostraremos los aspectos más importantes del proceso de manufactura del tapete, en él, describiremos cada una de las operaciones requeridas para fabricar un tapete automotriz. También se mencionaran los equipos y maquinaria de producción que se han transferido de Pennsylvania a México, así como algunos otros que se adquirieron para realizar pruebas de aceptación del producto.

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y PROCESO DE MANUFACTURA.

Antes de analizar el modelo propuesto para llevar a cabo una transferencia tecnológica, es necesario que conozcamos bien, que tipo de producto estamos tratando, así como todas sus características y proceso de manufactura para producirlo.

4.1- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.

En nuestro estudio el producto es un tapete, fabricado con alfombra tejida y con un corte de hule TMX termo formable. Este tapete se entrega al cliente embolsado en un juego de cuatro piezas, dos delanteros y dos traseros, una característica importante de calidad de estos tapetes es la existencia de protuberancias, llamadas “nibs” en toda el área inferior del tapete, su función son mantener el tapete en un lugar, por lo que deben ir distribuidos uniformemente y cumplir con una altura determinada, según especificaciones del cliente. Para darnos una ligera idea de la forma de un nib, a continuación lo ilustramos con una figura.

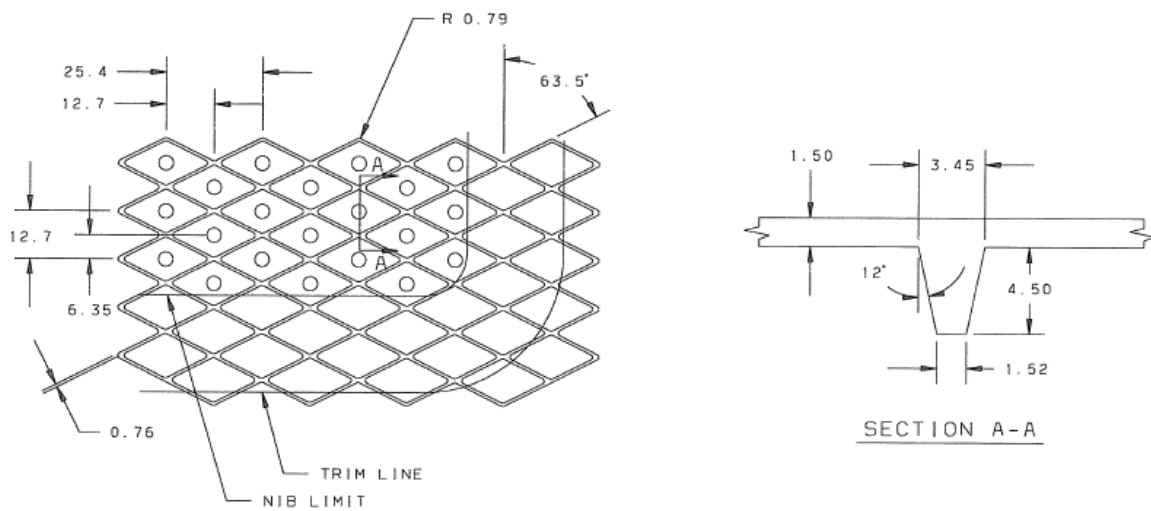


Figura No. 4.1 Dibujo de nibs en parte trasera de un tapete.

4.2- LISTA DE MATERIALES.

El tapete es un producto muy sencillo, básicamente está compuesto de una base plástica de hule tmx en su parte inferior, una cubierta de alfombra en su parte superior, un broche de acero llamado grommet y un logotipo con el nombre del cliente. En el sistema de manufactura, se emplea una lista de materiales, la cual se muestra a continuación.



Cada uno de los materiales arriba descritos tiene un número de parte para seguimiento en manufactura; de la misma forma, cada componente se adquiere de proveedores externos y se recibe con un certificado de calidad correspondiente, en el cual se especifica, por parte de proveedor, la calidad del producto correspondiente.



Figura No. 4.2 Ilustración de un tapete delantero.

4.3- PRUEBAS DEL PRODUCTO.

En planta se realizan tres pruebas de carácter destructivo a los tapetes, dichas pruebas se llevan a cabo bajo condiciones de temperatura y humedad controladas (20°C temperatura y 60% humedad relativa), en el laboratorio de metrología. Para llevar a cabo estas pruebas, se emplean equipos debidamente calibrados, los cuales están certificados y mantenidos, bajo un estricto programa de mantenimiento-calibración realizado por fuentes externas. Para operar los equipos y realizar las pruebas se cuenta con personal capacitado en el uso de los equipos de medición, así como la forma de aplicar las pruebas de laboratorio. Para este producto, se tienen consideradas tres pruebas que son: ***adhesión, abrasión y flamabilidad.***

4.4- PRUEBA DE ADHESIÓN.

La primer prueba de laboratorio se llama ensayo de adhesión, el cual tiene por objetivo medir el grado de adhesión de la alfombra con el hule como un solo producto; el parámetro de referencia en esta prueba es la fuerza de tensión, medida en libras fuerza (lb-ft). Este ensayo se efectúa en una máquina universal de tipo columna, en la cual una vez insertada la muestra, la máquina inicia aplicando fuerza de tensión, desgarrando con ello la alfombra del hule, en este momento es cuando se detiene el ciclo, es decir,

la prueba termina, toda vez que la alfombra se desprende del hule, debido a la fuerza de tensión aplicada al producto. Este ensayo se realiza una vez por turno, con la finalidad de muestrear la producción del turno.



Figura No. 4.3 Máquina Instron para prueba de Adhesión de tapetes.

4.5- PRUEBA DE ABRASIÓN.

Otra prueba a realizar en el producto, consiste en tomar muestras redondas de diez centímetros de diámetro de un tapete, mismas que se colocan en una máquina de abrasión. Este equipo aplica una presión y movimiento constante sobre el pelo de la alfombra, usando un rodillo abrasivo con la finalidad de desgastar el pelo de la alfombra. En esta prueba el parámetro de medición es la cantidad de pelo que se desprende de la

probeta de tapete. Esto simula el desgaste del tapete con el uso del producto ya instalado en el auto. Las unidades de medición son gramos de pelo.



Figura No. 4.4 Máquina Taber para prueba de abrasión para tapetes.

4.6- PRUEBA DE FLAMABILIDAD.

Dado que tanto la alfombra, como el hule son materiales combustibles, la tercera prueba de laboratorio, consiste en medir el grado en que el producto puede quemarse en presencia de fuego. El parámetro a medir es la flamabilidad, básicamente la prueba consiste en medir con que velocidad, el tapete, pudiera ser consumido por el fuego, en caso de incendio de la unidad. Las unidades son mm/seg. Para llevar a cabo dicha prueba, se emplea una cámara de flamabilidad, en la cual se insertan probetas de tapete previamente recortadas. Una vez colocadas en el interior, el equipo enciende

fuego a la probeta para encenderla. Cabe mencionar que este equipo está aislado en un gabinete y debidamente protegido el ambiente del laboratorio.



Figura No. 4.5 Cámara de flamabilidad para prueba de tapetes.

4.7- CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD.

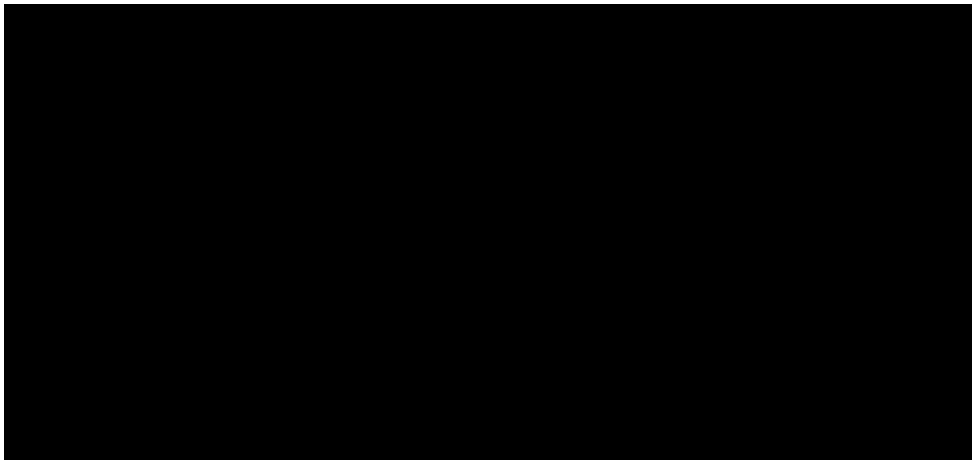
Para poder calificar la calidad de los tapetes, se deben confirmar seis características básicas:

- 1. Verificación dimensional (contorno del tapete y dimensiones del nib).**
- 2. Dirección del pelo de alfombra.**
- 3. Localización del logotipo.**
- 4. Adhesión.**

5. Flamabilidad.

6. Abrasión.

En la tabla siguiente se muestra un resumen de las características de calidad de un tapete automotriz, que asegura el departamento de calidad. Podemos observar que si bien se toma en cuenta la dimensión exterior del producto, es una característica que se verifica por atributos, debido a que se producen en serie. Para ello se emplean plantillas con el contorno del tapete en sus dimensiones exteriores máxima y nominal.



En la característica de dirección del pelo de alfombra, se considera que el pelo debe seguir la dirección de enfrente hacia atrás del vehículo. En la localización del logotipo, se considera como origen la esquina inferior izquierda del tapete, los valores dados en la tabla cuatro, son coordenadas,

horizontal y vertical, respectivamente. Finalmente en esta sección, cabe mencionar que existe también como verificación adicional, el revisar los colores por juego de tapetes, obviamente todos los tapetes son del mismo color en cada juego, los colores disponibles son: negro, cashmere y gris.

La verificación dimensional de los nibs, se realiza por atributos, a través de un pin con las dimensiones de diámetros, ángulo y longitud, indicadas en la figura No. 4.1 arriba mostrada. Para características tan especiales como pueden ser las dimensiones de los nibs, especificación de materias primas, valores objetivo para características de calidad en los tapetes, cada fabricante de tapetes, desarrolla y emplea sus propias especificaciones.

4.8- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MANUFACTURA.

Este proceso de manufactura inicia con la operación diez, en la cual se corta la alfombra, misma que se compra en rollos de 450 yardas con un ancho de 120cm. El tajo individual de alfombra tiene dimensiones de 120cm de ancho por 56cm de largo.



Figura No. 4.7 Alimentación de rollos de alfombra para corte, operación 10.

La operación veinte, consiste en el proceso de termo formado, que se efectúa en una prensa hidráulica de siete toneladas de capacidad. En esta máquina, el termo formado se lleva a cabo en tres pasos: precalentamiento, prensado con alta temperatura, enfriamiento. En todas las etapas se aplica presión y temperatura, los parámetros de presión y temperatura, se mostraran en la sección de parámetros de proceso. Esta máquina está equipada con controles electrónicos para ajustar dichos parámetros.



Figura No. 4.8 Prensa de termo formado para tapetes, operación 20.

En esta operación de termo formado, el operador debe insertar en el molde de producción, un tajo de hule timex en la parte inferior del molde, y sobre el mismo, un tajo de alfombra con el pelo hacia arriba. Una vez colocada la materia prima dentro del molde, este se cierra para iniciar el proceso de termo formado, es cuando el operador inicia el ciclo en la prensa. En la tercera operación el operador retira el producto ya integrado como tapete de la misma prensa de termo formado, del mismo lugar donde inicio la operación veinte. Los moldes de producción empleados para esta operación son de aluminio y en ellos está inscrito los alojamientos que dan forma a las protuberancias de tracción que llevan los tapetes en la parte inferior, llamados “nibs”.



Figura No. 4.9 Máquina para corte de alfombra de tapetes, operación 10.

Posteriormente, el tapete es trasladado a la máquina cortadora, para troquelar los tapetes de forma individual en un solo paso; en cada ciclo de esta prensa cortadora, se pueden sacar un juego de tapetes, ya sea juego delantero o juego trasero según sea el requerimiento. En cada ciclo de la prensa de corte, se obtiene un juego trasero completo por un lado y un juego delantero completo por el otro lado de la máquina. Estos se apilan a un lado de la prensa, posterior al troquelado, para su siguiente operación.



Figura No. 4.10 Máquina troqueladora tapetes, operación 30.

Una vez troquelados los tapetes, la operación siguiente es la aplicación del broche grommet solamente en el tapete delantero izquierdo. Para la operación cincuenta, se emplea una máquina soldadora por ultrasonido, la cual pega el logotipo del cliente sobre la alfombra del tapete.



Figura No. 4.11 Máquina grommetera, operación 40.



Figura No. 4.12 Máquina soldadora de logotipo, operación 50.

La operación sesenta consiste en verificar dimensionalmente el contorno de cada uno de los tapetes, para lo cual se emplean dispositivos planos en los que están trazadas tales dimensiones de forma permanente. Los tapetes son colocados sobre la plantilla del dispositivo y con ello confirmar si el producto pasa o no pasa, se trata de una verificación por atributos, del producto.



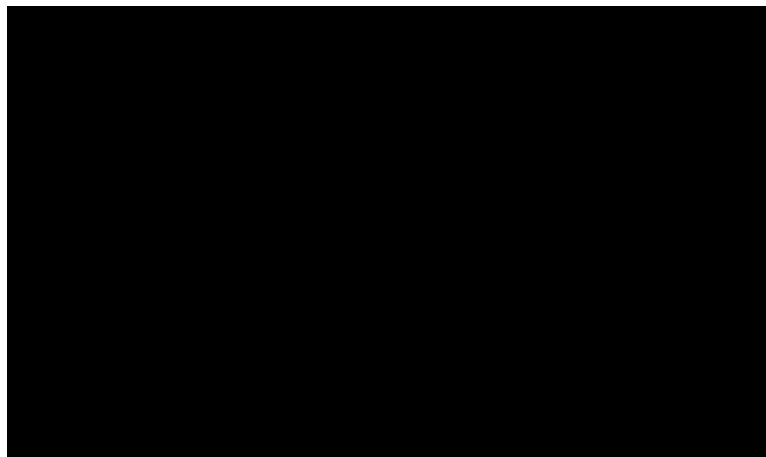
Figura No. 4.13 Dispositivo de verificación dimensional para tapetes, operación 60.

Finalmente, el juego completo de cuatro tapetes: un delantero derecho, un delantero izquierdo, un trasero derecho y un trasero izquierdo, se trasladan a la operación setenta para su empaque en bolsas de plástico por juego de tapetes.



Figura No. 4.14 Máquina embolsadora de tapetes, operación 70.

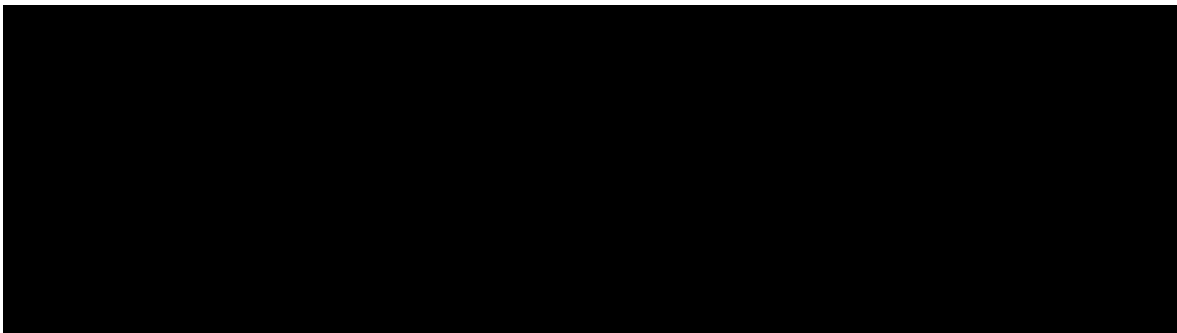
Un resumen de los tiempos ciclo se muestra a continuación:



Se puede observar con claridad que el tiempo de ciclo más largo se tiene en la operación de termo formado, la cual se convierte en operación cuello de botella, la razón es obvia, dado que este proceso se realiza en tres pasos. Cada estación es dependiente de la etapa antecedente, es decir, siempre están lijadas en tiempo y ocurrencia, no pueden estar aisladas.

4.9- DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y PARÁMETROS DE PROCESO.

En las diferentes operaciones de manufactura del tapete, es necesario ajustar en los equipos algunos parámetros, con la finalidad de optimizar tiempo de ciclo y calidad en el producto resultante. En esta línea de producción las máquinas que requieren ajuste de parámetros son la prensa hidráulica de termo formado, prensa troqueladora, máquina para insertar broche, máquina soldadora de logotipo y máquina embolsadora. El resumen completo de los parámetros de proceso se resume en la siguiente tabla.



Todos y cada uno de los parámetros son verificados en base diaria, antes de iniciar producción en línea. El técnico correspondiente de producción, es responsable de monitorear dichos parámetros en los paneles de las máquinas; el personal de mantenimiento es el encargado de ajustarlos en caso de encontrarse una discrepancia. Como ya lo hemos mencionado con anterioridad, cada fabricante de tapetes, define sus parámetros críticos de proceso, así como sus valores objetivo correspondiente.

4.10- MANO DE OBRA.

En la línea de producción, se tiene una plantilla de personal sindicalizado asignado por turno de trabajo, como mano de obra directa. Este personal sindicalizado está distribuido de a una persona por máquina, en el orden que se ha mencionado se transforma la materia prima. Máquina cortadora, Prensa hidráulica de termo formado, prensa de troquelado, máquina grommetera, soldadora por ultrasonido, dispositivo de verificación dimensional y máquina embolsadora.

Existe como se mencionó con anterioridad personal de mantenimiento, como soporte para que los equipos funcionen correctamente, así como

personal de limpieza y personal de manejo de materiales, quienes proveen de materia prima y retiran los contenedores de producto terminado.

Un diagrama de flujo que resume la disposición de las máquinas y las operaciones correspondientes, para la manufactura de tapetes automotrices, se muestra a continuación:

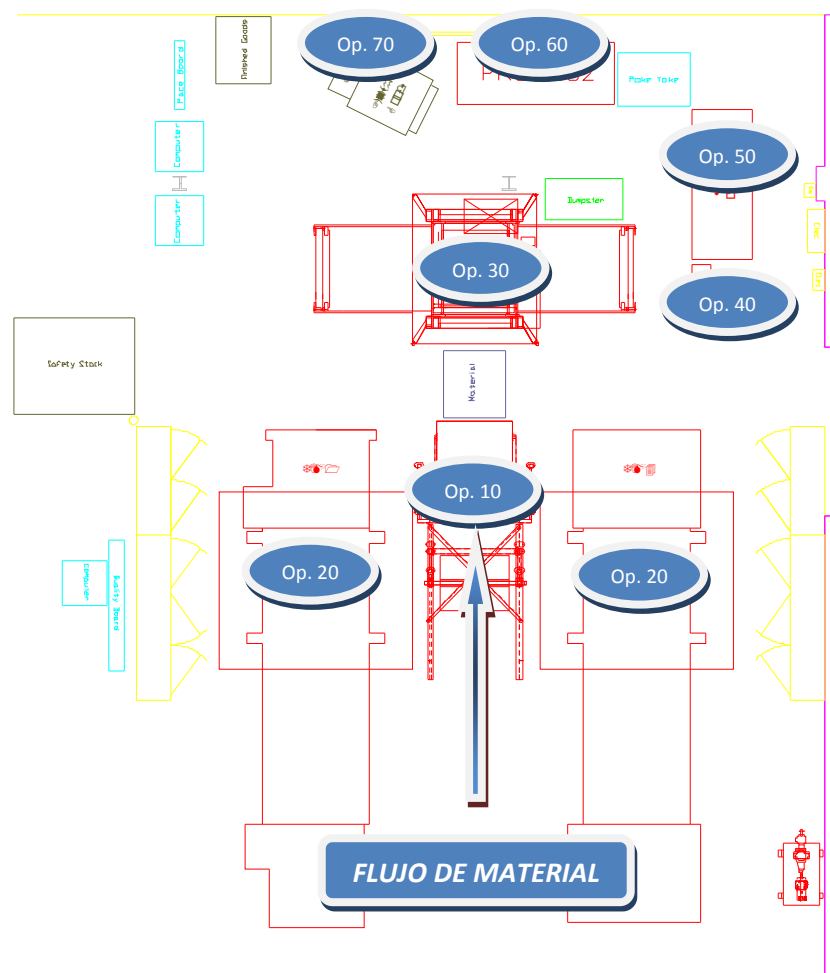


Figura No. 4.15 Diagrama de flujo tapetes.

CONCLUSIONES.

- ✚ *Las pruebas destructivas del tapete, definen la calidad de aceptación del producto.*
- ✚ *El tapete es un producto relativamente sencillo, pero que implica el monitoreo de una gran cantidad de parámetros, para controlar el proceso de manufactura.*

Ya que hemos estudiado y descrito cada una de las operaciones, que conforman el proceso de manufactura del tapete, podemos observar que se trata de un producto muy sencillo, sin embargo es una tecnología con la que no se trabajaba en México y deja una serie de experiencias con mucho conocimiento para quienes estuvimos en contacto directo con esta transferencia de tecnología. En el siguiente capítulo, se planteará un modelo real de cómo se han llevado a cabo las transferencia de tecnología en la vida real, podremos notar que, en relación con los modelos teóricos de transferencia de tecnología, existen algunos aspectos que no se aplican.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MODELO: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.

Después de haber analizado los conceptos básicos de una transferencia de tecnología, haber revisado los modelos teóricos correspondientes, haber estudiado proyectos de Low Cost country y haber conocido el producto y su proceso de manufactura, estamos en posición de proponer un modelo real, para llevar a cabo una transferencia de tecnología muy sencilla y práctica. En este capítulo, se discutirá una serie de pasos a seguir, que se han implementado en las transferencias de tecnología interplantas, las cuales surgen básicamente de una iniciativa de reducción de costos, siempre teniendo en cuenta la satisfacción del cliente.

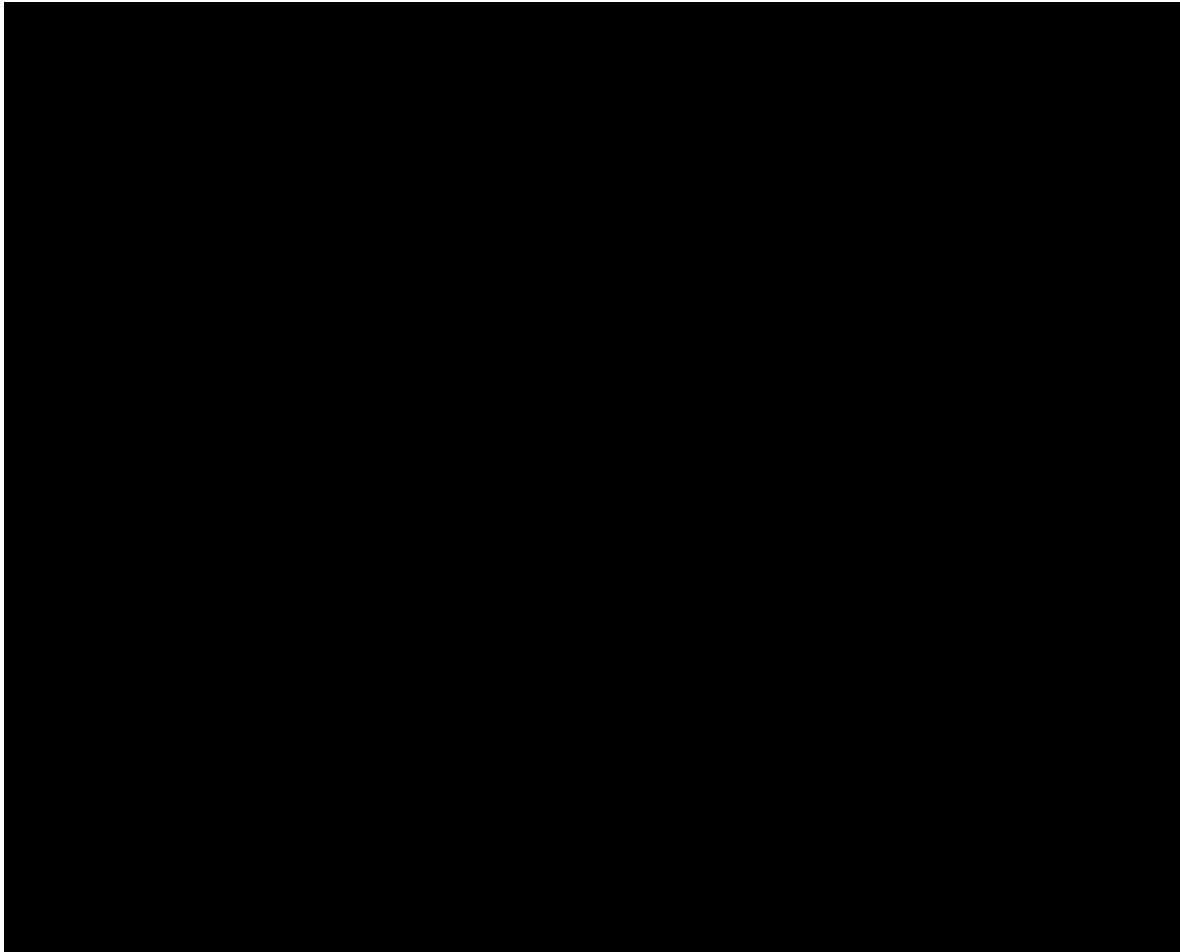
5.1- PROPUESTA DE MODELO.

Como una aplicación de todos los datos expuestos en capítulos anteriores, se analizará en este capítulo una metodología específica para llevar a cabo una transferencia de tecnología real, que nace como una iniciativa de ahorro en la compañía. A diferencia de cómo se lleva a cabo una transferencia de tecnología en forma teórica, en nuestro caso no existen algunos pasos como el estudio de mercado, ni el involucramiento de universidades o el gobierno.

Dado que la transferencia se lleva a cabo entre plantas de la misma compañía, no se pagan derechos reservados, ni uso de patentes o explotación de conocimiento a institución alguna, se avisa al cliente mediante una notificación formal, del cambio de localidad en la manufactura del producto, así como las implicaciones que ello representa. Esto representa una gran ventaja en tiempo, recursos e inversiones.

El modelo que se propone en este estudio, tiene como objetivo que una transferencia sea lo más práctica y sencilla posible. Los pasos a seguir serían:

- 1. Propuesta del proyecto de ahorro.***
- 2. Preparación del análisis financiero***
- 3. Reconocimiento del producto y proceso de manufactura.***
- 4. Transferencia de maquinaria y equipos.***
- 5. Entrenamiento del personal.***
- 6. Aplicación de mejora continua.***
- 7. Documentación de lecciones aprendidas y beneficios a la localidad.***



Durante el desarrollo de este capítulo, se notarán las diferencias con respecto a cómo se lleva a cabo en la práctica, por la compañía, una transferencia de tecnología, existen algunos puntos de mejora a proponer, todos ellos encaminados a conseguir el aprovechamiento máximo para la empresa y la localidad en que se efectuara la transferencia. Otro propósito de importancia, es resaltar la importancia que tiene llevar a cabo una

transferencia de tecnología, no solamente a la empresa, sino más bien a la localidad, dado que existen beneficios diferentes al económico involucrados.

5.2- PROPUESTA PROYECTO DE AHORRO.

Toda transferencia de tecnología interplantas, comienza como un proyecto Low Cost country que tiene como objetivo principal la reducción de costos de manufactura del producto. Como ya se ha mencionado anteriormente, los tres principales puntos de decisión son:

 ***Inversión en maquinaria y equipos de producción.***

 ***Inversión en gastos de arranque.***

 ***Inversión en entrega del producto (transporte y empaque).***

En el primer caso, se cuantifican las inversiones económicas que se llevarán a cabo en el movimiento físico de todos los equipos necesarios para producir el producto tal y como se hace en la localidad actual, se lleva a cabo una revisión de los equipos para determinar si requieren reconstrucción o reparaciones, actualizaciones, mejoras, una vez determinado esto, se estima un costo aproximado para plasmarlo en el análisis financiero. En cuanto a los gastos de arranque básicamente se tienen definidos los rubros siguientes:

- ✚ *Capacidad eléctrica.*
- ✚ *Facilidades adicionales.*
- ✚ *Expansión de áreas productivas.*
- ✚ *Traslado de maquinaria y equipos.*
- ✚ *Instalación de maquinaria y equipos.*
- ✚ *Refacciones para maquinaria y equipos.*
- ✚ *Reclutamiento de personal.*
- ✚ *Entrenamiento e integración de personal.*
- ✚ *Materia prima de desperdicio por entrenamiento.*
- ✚ *Banco de producto terminado.*
- ✚ *Asistencia técnica.*
- ✚ *Pruebas para validación del producto.*
- ✚ *Tiempo extraordinario para arranque de la línea de producción.*

Antes de realizar movimiento de activos, es necesario determinar en qué localidad se tiene capacidad en áreas productivas y de energía eléctrica, de no tener disponibilidad se debe determinar el costo aproximado del

acondicionamiento de áreas y capacidades, si será necesario llevar a cabo construcción de edificios adicionales, así como la compra de mas capacidades eléctricas, aire o agua, en fin determinar todo tipos de facilidades con que deberán funcionar los equipos y maquinaria. Una vez definido lo anterior, se estima el costo de desinstalación de los equipos en la localidad actual, así como su transporte, gastos de importación, transporte hasta la nueva localidad, para terminar con descarga e instalación de los mismos en la nueva localidad.

Por otro lado, se debe prestar especial atención en la selección, entrenamiento e integración del personal obrero a la nueva línea de producción, durante su entrenamiento se generaran desperdicios como consecuencia de su aprendizaje, este material desperdicio obviamente se considera que ya no se recupera, por lo que se debe tener un estimado de materia prima a desperdiciar.

Durante la etapa de movimiento de maquinaria y equipos de producción, se debe seguir surtiendo producto terminado al cliente, motivo por el cual es necesario contar con un banco de producto terminado en la localidad actual, producido por ellos mismos, este banco de producto es un costo que deberá administrar la localidad actual, deberá ser el suficiente para cubrir hasta los eventos de puesta a punto de la línea de producción. Una vez

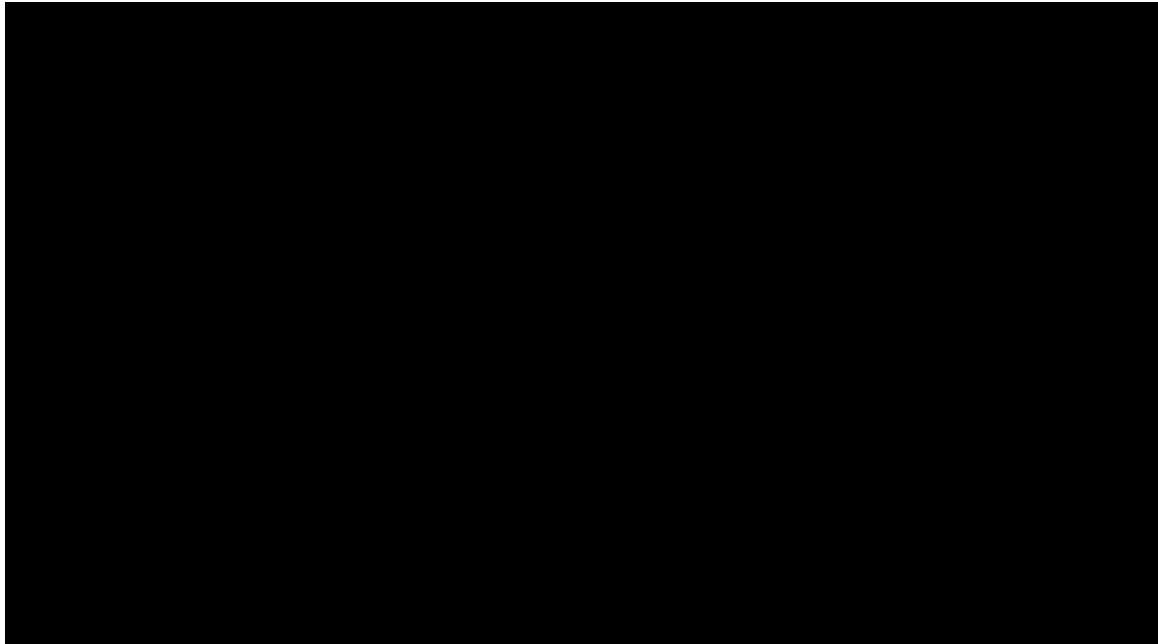
instalados y probados los equipos, se requiere de asistencia técnica del personal de la localidad dueña de la tecnología, en este caso se consideran personal de mantenimiento, manufactura e ingeniería, remotamente se recibe soporte de personal de surtimiento de materiales.

Con los primeros tapetes producidos se realizan las pruebas de validación del producto correspondiente en instalaciones del cliente tales pruebas se han mencionado en el capítulo II. Algunas ocasiones se emplea personal tiempo extraordinario en días festivos y fines de semana para realizar instalaciones y pruebas de equipos o producto, las cuales no es posible llevar a cabo en tiempo normal.

En cuanto a la inversión que requiera para entregar el producto al cliente en cantidad y tiempo apropiados, se lleva a cabo un estudio de las posibles rutas de transporte, básicamente terrestre, por las que el producto podría ser entregado al cliente desde la nueva localidad, de aquí se deberá definir un costo estimado por ruta, todo ello implica el tiempo de traslado, con base en ello se calcula el tipo de empaque, pues a mayor tiempo de traslado, corresponde una mayor inversión en empaque, dado que el producto requerirá un empaque de mayor rigidez para soportar el movimiento sin sufrir dolo alguno, de la misma forma con ello se determina el tipo de transporte a emplear, dado que a mayor tiempo de traslado corresponde un transporte más grande en volumen y con mayor protección a

la carga, todo lo que tiene hacia mayor o mas especial (tiempo de traslado, empaque o transporte) implica mayor costo.

En nuestro caso práctico de tapetes, la iniciativa de ahorros surge de nuestras oficinas corporativas en Michigan. El producto se producía en la ciudad de Mendon, con una mano de obra del 125% más costosa de lo que implica fabricar los tapetes en la localidad de Ramos Arizpe. En el análisis inicial Ramos Arizpe es una planta que sí tenía disponibilidad de área productiva para alojar cuatro líneas de manufactura para tapetes, fue necesario la compra de una subestación eléctrica de 1500 Kilowatts para proporcionar energía eléctrica a maquinaria y equipos de producción, de la misma forma hubo que realizar instalaciones de aire comprimido, agua fría y voltajes regulados, toda esta inversión de capacidad eléctrica y servicios representó el 0.2% de las ventas de los dos diferentes modelos de tapete a fabricar. La siguiente tabla muestra el impacto de los diferentes rubros de inversión para esta transferencia de tecnología:



Los rubros mostrados en la tabla 5.1, son los únicos en que se incurrió para esta transferencia, hubo necesidad de ampliar capacidad eléctrica, así como de adicionar algunas instalaciones de aire comprimido, energía eléctrica y agua fría para enfriamiento de los moldes; para instalación de equipos y puesta en marcha de las líneas de producción no se requirió asistencia técnica de ningún tipo, vasto con visitas del personal de ingeniería de proyectos a la planta de Mendon para observar parámetros de proceso y flujos de material, con lo cual se entrenó al personal asignado a las diferentes operaciones de proceso.

En cuanto al banco de producto terminado, se estimó una producción de cuatro semanas, equivalente a la producción de un mes de 30,150 juegos

de tapetes; periodo en el cual se programó la transferencia de tecnología de la planta de Mendon a la planta de Ramos Arizpe. Para determinar el tiempo de trayecto para entrega del producto, pudimos encontrar que el incremento en tiempo con respecto a la localidad original fue de 84%, lo cual impacto en el costo del empaque en un 13%, y un impacto en el costo de transporte del 238% con respecto al que se manejaba. Aun con estos elevados incrementos de tiempo, empaque y transporte, se encontró un retorno de inversión menor a un año. La figura siguiente ilustra la ruta a seguir de entrega de producto al cliente desde la nueva localidad.

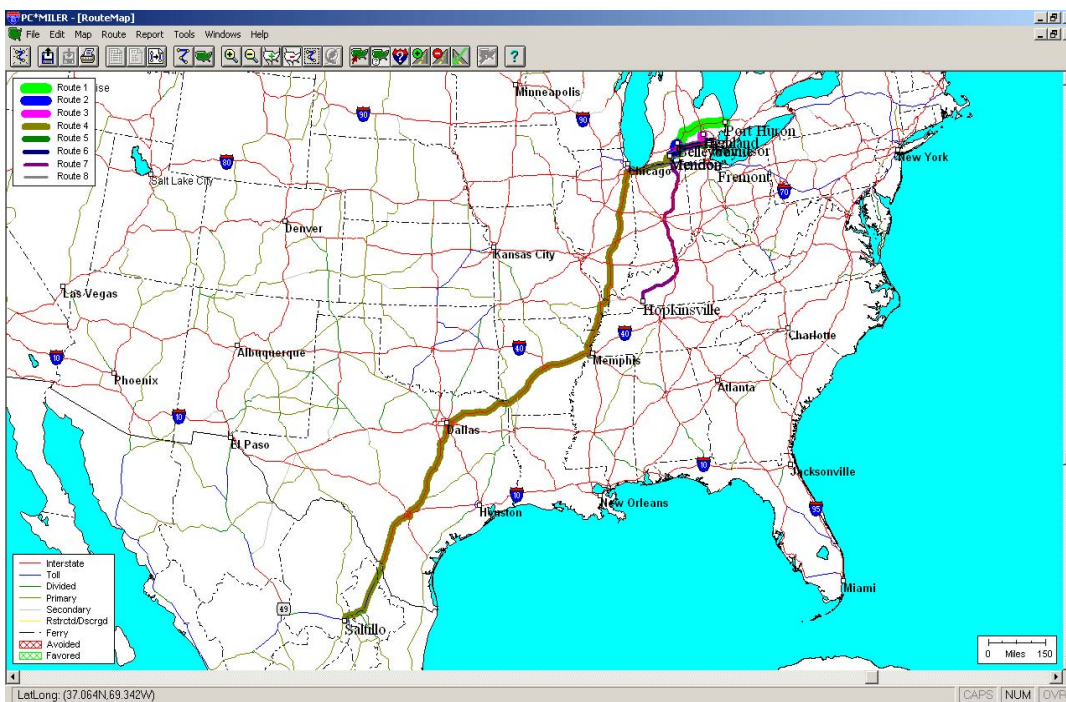


Figura 5.2 Ruta para entrega de producto terminado al cliente desde nueva localidad.

Para entregar los tapetes desde Ramos Arizpe a la planta del cliente, ubicada en el estado de Illinois, es un trayecto de cuatro días por tierra y se

emplean cajas cerradas, con empaque de plástico retornable, es decir el empaque es permanente se recupera y se vuelve a emplear en cada embarque a realizar. Como se ha comentado con anterioridad este tipo de empaque por supuesto que es más caro que el empaque desechable por la razón del trayecto y protección al producto.

5.3- PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS FINANCIERO.

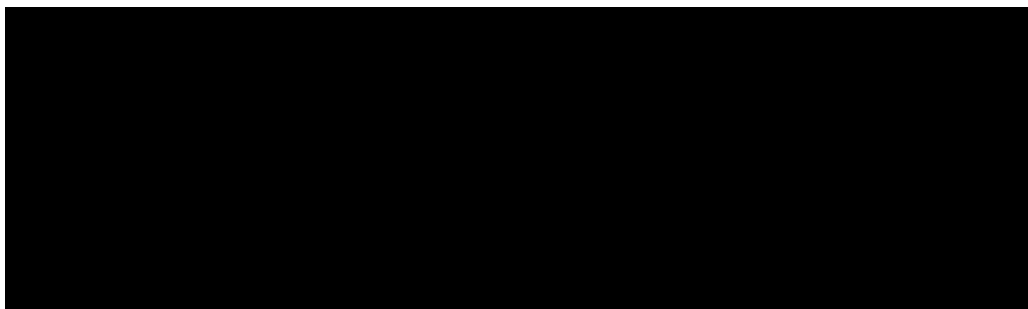
La participación del personal de planta desde el inicio del proyecto, es clave para el éxito del mismo, por lo que será necesaria la formación de un equipo multidisciplinario de transferencia, en el cual existan integrantes tanto del área de ingeniería de proyectos por un lado, como personal de planta que recibe la transferencia por el otro lado. La recomendación acerca del personal de planta es que exista al menos un integrante de las áreas de calidad, ingeniería, mantenimiento, manufactura, finanzas y recursos humanos; de esta manera garantizamos que todas las áreas funcionales de la planta están enteradas y participan en el crecimiento de la misma. Este equipo será pieza clave para la generación de un reporte técnico-financiero, en el cual se realiza la comparación de la situación actual, con respecto a la situación deseada.

Dicho reporte se genera con los mismos tres componentes que ya se han mencionado en el capítulo anterior: inversión en activos, inversión en

gastos de arranque y gastos para entrega del producto al cliente; una buena práctica en este reporte es agregar una sección que considere aspectos técnicos del proceso y equipos a transferir, en el sentido de costos implicados para la reconstrucción de activos, así como costos estimados tanto de operación, como de mantenimiento de los equipos y maquinaria de producción. En el rubro de activos también se deben considerar inversión a todos los equipos de prueba tanto para el producto como para la materia prima, es necesario considerar inversión en equipos de laboratorio (siempre que no existan en planta), para realizar las pruebas correspondientes de calidad al producto. En esta parte de la evaluación, tienen mayor participación los departamentos de ingeniería, calidad y mantenimiento de planta. Una práctica adicional es destinar recursos tanto para la contratación de personal sindicalizado que laborara en la línea de producción, como para su entrenamiento formal, así como todos los trámites requeridos para poder tener personal trabajando para la planta en condiciones adecuadas; en esta etapa participa el representante de recursos humanos.

Quizá la parte más importante del reporte financiero sea la de exhibir los ahorros o beneficios económicos que se lograran con la transferencia de tecnología, una vez terminado el reporte se deberá presentar ante la dirección para que le misma tome la decisión más apropiada. Por seguridad no es posible mostrar datos numéricos reales de la transferencia en

descripción, sin embargo una fracción importante¹ de este análisis financiero se muestra a continuación:



Financial Analysis Assumptions	Year 2007	Year 2008	Year 2009	Year 2010	Year 2011	Year 2012	Year 2013	Year 2014
Workdays Per Year	-	-	-	-	-	-	-	-
Number of Hours in a Shift	-	-	-	-	-	-	-	-
Selling Price Per Unit	-	-	-	-	-	-	-	-
LTA Percentage	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Unit Volumes	0	0	0	0	0	0	0	0
Intercompany Sales	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Direct Materials Per Unit	-	-	-	-	-	-	-	-
Freight- In (%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Freight- Out (%)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Scrap %	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Direct Labor Rate Per Hour	-	-	-	-	-	-	-	-
Direct Labor Headcount	0	0	0	0	0	0	0	0
Indirect Labor Rate Per Hour	-	-	-	-	-	-	-	-
Indirect Labor Headcount	0	0	0	0	0	0	0	0
Fringe Benefits Rate	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SG&A as % of Gross Sales			5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
DSO (Days Sales Outstanding)	30	30	30	30	30	30	30	30
DMO (Days Matls. Outstanding)	40	40	40	40	40	40	40	40
ATR (Annual Turnover Rate)	50	50	50	50	50	50	50	50
Income Tax Rate	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%

Figura 5.4 Fracción de un análisis financiero transferencia tecnológica interplantas.

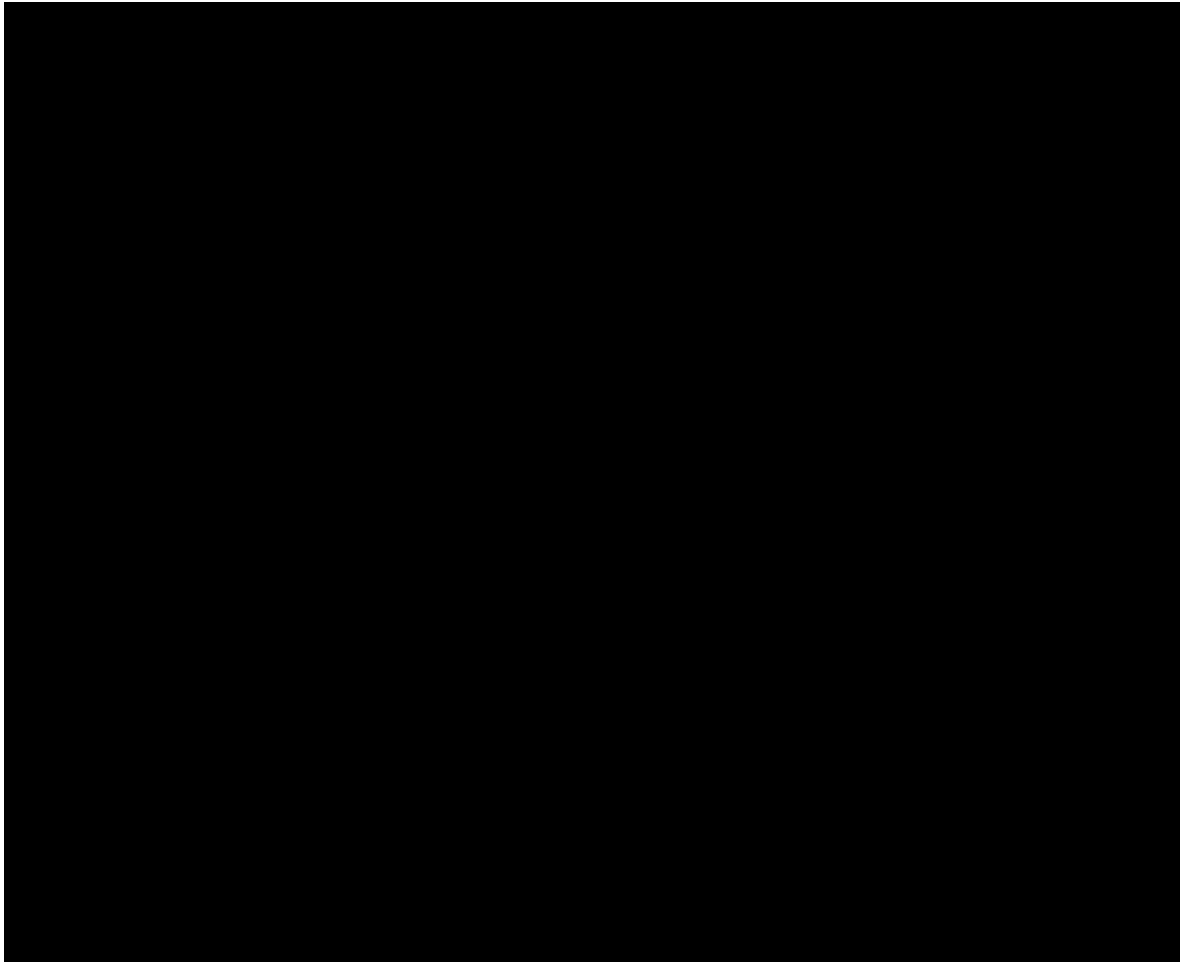
¹ Fuente: estudio financiero para transferencia de arm rest.

De la aprobación de una propuesta de proyecto de Low Cost Country se desprenden todas las actividades subsecuentes para transferir la tecnología, dado que en esta etapa de aprobación, es cuando ocurre la liberación del recurso económico para iniciar la inversión en la transferencia de tecnología.

5.4- RECONOCIMIENTO DEL PRODUCTO Y PROCESO DE MANUFACTURA.

Es una buena práctica, que al menos los representantes de calidad, ingeniería y manufactura, conozcan físicamente tanto el producto como el proceso, es indispensable que los involucrados directos con la línea de producción dominen con lujo de detalle todos los aspectos relacionados con la fabricación y calidad del producto. Entre los puntos más importantes a conocer del producto están: especificaciones de materias primas, proveedores de materias primas, características de materias primas, tiempo de ciclo actuales de producción, parámetros principales del proceso de producción, especificaciones de ingeniería, especificaciones de calidad, criterios de aceptación del producto, clientes principales del producto, diferentes versiones del producto.

El proceso de manufactura se debe emplear exactamente como se aplicaba en la localidad actual, se deben conocer exactamente los equipos que representan cuello de botella, se requieren identificar las fallas claves de los equipos, los puntos clave del proceso, es necesario cuestionar la experiencia adquirida sobre el proceso a los técnicos dueños del proceso. También es importante conocer las pruebas de calidad que se llevan a cabo en el producto, el tipo de empaque empleado para entregar el producto al cliente, cuales con las acciones correctivas y problemas más importantes que se han presentado durante la vida útil del proceso. La visita a realizar por el equipo de trabajo debe ser una visita de aprendizaje, dado que estos integrantes serán las personas que capaciten en la nueva localidad al personal que estará asignado a las diferentes operaciones productivas de los tapetes.



Los aspectos listados arriba son solamente los más generales, conforman una serie de rubros a considerar que son importantes para iniciar con el reconocimiento del producto y la línea de producción tal y como se tiene en la localidad dueña de la tecnología.

5.5- TRANSFERENCIA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.

Antes de iniciar el desensamble de las líneas de producción, es necesario observar que tipo de energías e instalaciones especiales requieren los equipos, determinar dimensiones y pesos estimados para con ello emplear equipos de carga y transporte adecuados. De esta manera se envía la información a diferentes proveedores para cotizar el movimiento de la maquinaria y equipos que conforman las líneas de producción de tapetes, cuando se ha terminado el proceso de cotización y se ha seleccionado al proveedor adecuado, es momento de iniciar el desensamble y carga de los equipos para transportarlos a la nueva localidad.

El tiempo de trayecto desde Pennsylvania a Coahuila es aproximadamente de cinco días, tomando en cuenta que en la frontera se estará un día completo por trámites de importación a México. Una vez que los equipos han llegado a su destino final, se programa la operación de descarga y colocación en las áreas productivas respectivas, en esa misma semana se lleva a cabo la conexión de las facilidades y servicios que requieran todos los equipos, con la finalidad de probarlos a la semana siguiente. Se considera normalmente tener los equipos instalados y conectados en un periodo total de dos semanas, de esta manera en la tercer semana se lleva a cabo la puesta a punto de cada uno de los equipos, tomando como base los parámetros de proceso que se han conseguido desde la visita de reconocimiento.



Figura 5.5 Descarga de maquinaria tapetes en planta Ramos Arizpe.



Figura 5.6 Transporte de maquinaria tapetes.



Figura 5.7 Maniobra de descarga maquinaria de tapetes.

5.6- ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL.

Al menos un líder de grupo de producción, debía estar presente en el reconocimiento del proceso y producto. Es de importante ventaja reciba entrenamiento en el proceso por los técnicos de producción dueños del proceso y en las condiciones actuales, durante esta etapa pudieran surgir dudas, las cuales se resolverían por manos expertas, de la misma forma se pueden tomar notas de puntos importantes del proceso, producto y operación de los equipos. Este grupo de personas que realizan la visita en la localidad actual, son los encargados de llevar a cabo el entrenamiento en planta.

El equipo de visita a la localidad actual se compone de personal productivo, es decir, técnicos de calidad, mantenimiento y manufactura, que están relacionados con el producto y proceso directamente. Tienen una segunda responsabilidad que es la de documentar todas las lecciones aprendidas que se adquirieron durante la visita. De esta manera se documentan todos los aspectos importantes, así como los hechos o circunstancias que pudieran beneficiar la implementación de la transferencia de tecnología en la nueva localidad.

5.7- ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Una de las partes fundamentales de todo proyecto de reducción de costos es el análisis de los resultados, para nuestro estudio, estos resultados los presentaremos sin orden alguno de importancia, estos son:

✚ *Ahorro anual estimado de \$2.18 dólares por vehículo.*

✚ *Incremento en precio de venta por juego tapete de \$31.55 dólares.*

✚ *Incremento del 40.3% en utilidad directa.*

✚ *Reducción del 13% en costo de manufactura.*

✚ *Retorno de la Inversión de la transferencia menor a un año.*

✚ *Tasa de Retorno de Inversión estimada del 185%.*

En el primer resultado podemos obtener el ahorro total que obtendríamos, si consideramos que el volumen anual estimado es de 360,000 vehículos. En cuanto al incremento de precio de venta por juego de tapete, podemos notar que es muy sustancioso el ingreso a consecuencia de manufacturar los tapetes en Coahuila en lugar de Pennsylvania. Quizá el resultado de mayor interés para la compañía, sea el increíble incremento en la utilidad de arriba del cuarenta por ciento.

Notamos también una reducción del trece por ciento en costo de manufactura total, de Estados Unidos a México, esto incluye ya la inversión realizada en toda la transferencia de tecnología, del origen a México. Un quinto resultado de interés es que podemos recuperar la inversión inicial realizada en menos de doce meses y finalmente tendríamos una tasa interna

de retorno muy por encima del ciento por ciento. Definitivamente ésta es una Transferencia de Tecnología muy conveniente.

5.8- MEJORA CONTINUA.

Esta etapa es una práctica a considerar como aportación principal de este modelo. Algunos de los rubros de oportunidad para estudio de mejora continua serian:

- ✚ *Optimización de la mano de obra directa.*
- ✚ *Desarrollo de proveedores locales.*
- ✚ *Optimización de áreas de producción.*
- ✚ *Optimización de Refacciones de maquinaria y equipo.*
- ✚ *Optimización de materia prima.*
- ✚ *Optimización de parámetros de proceso de manufactura.*

Dado que los países de donde procede la tecnología, cuentan con restricciones sindicales muy paternalistas con el obrero, en México podemos ganar ventaja en mejoras de reducción de recurso humano para producir el mismo producto. Otra parte importante de la mejora continua consiste en el

desarrollo de proveedores nacionales, como se menciona en la sección anterior, para mejorar el ahorro. Una parte inicial en el proceso de mejora, es considerar el desarrollo de proveedores locales para surtir materia prima y componentes del producto. Para lo cual se deben conocer la presentación en que se adquiere la materia prima, quienes son los proveedores actuales, historial del proveedor, características de la materia prima, tipos de pruebas a realizar en la misma. Es importante también conocer los proveedores locales de servicio de transporte para entrega del producto, proveedores de empaque, etc. El objetivo principal es aportar un ahorro adicional en la contratación de proveedores para los diferentes servicios externos que se requieran.

Una mejora adicional es la asignación de las áreas de producción, es necesario llevar a cabo estudios para maximizar el uso de piso de producción dentro de la nueva localidad del proceso de manufactura. Respecto a los equipos, se pueden llevar a cabo pruebas de componentes mecánicos, hidráulicos, neumáticos o electrónicos, que ya estén dados de alta en almacén o se empleen en otros equipos dentro de la planta.

La cantidad de materia prima a utilizar para manufactura del producto no es una característica de calidad, por lo que puede ser sometida a estudios de optimización, con la finalidad de reducir la cantidad de material a









emplear. Finalmente, el estudio de los parámetros de proceso es otro rubro que se puede optimizar con estudios de mejora continua, dado que tenemos diferentes condiciones ambientales y calidad de servicios, puede ser posible una reducción en tiempos de ciclo para producción de tapetes.

5.9- LECCIONES APRENDIDAS Y BENEFICIOS A LA LOCALIDAD.

Es muy común que los procesos de transferencia de tecnología ocurran sin que exista el cómo Hacer la transferencia, para este modelo podemos aplicar la documentación de todas y cada una de las actividades fundamentales que hicieron posible la implementación de la transferencia, así como sus responsables correspondientes. De todo este proceso, deben surgir infinidad de nuevos conocimientos, experiencias, criterios no antes vistos en planta, todo ello se debe documentar, compartir y archivar, como futura referencia para los proyectos próximos.

Existen una serie de beneficios implícitos en las transferencias tecnológicas, que se aportan a la localidad. Entre los más visibles se encuentran:

 *Incremento del nivel cultural en el personal sindicalizado.*

-  *Incremento del nivel técnico en el personal sindicalizado.*
-  *Incremento del nivel de calidad de vida.*
-  *Incremento de fuentes de empleo.*
-  *Incremento de servicios públicos.*
-  *Incremento de seguridad social.*
-  *Incremento de seguridad pública.*
-  *Incremento de ingresos por pago de impuestos al gobierno.*
-  *Incremento del servicio de transporte público.*

Los técnicos de producción, mantenimiento, calidad, así como el personal de producción, que están en contacto directo con materia prima, proceso de manufactura y equipos de producción, incrementan su nivel técnico y cultural, en el momento que adquieren conocimiento tanto del empleo de una nueva tecnología, como en la forma de producir un producto nuevo, este incremento de niveles técnico y cultural, les proporciona un valor agregado a sus carreras profesionales, ya que los cotiza en un mercado de tecnología avanzada. De esta forma la localidad cuenta con personal más capacitado para tareas diferentes a las ya existentes.

La calidad de vida en la localidad mejora notablemente, dado que existe mayor seguridad social, mayor seguridad pública que se da con la ampliación o establecimiento de nuevas instalaciones, que pueda propiciar la transferencia de tecnología. Esta transferencia tiene una vida útil de cinco años ininterrumpidos, lo cual brinda estabilidad laboral y económica a los empleados en estas líneas de producción, mejorando así la calidad de vida y asegurando fuentes de empleo confiables. Todos los empleados cuentan con seguridad social, lo cual nos ayuda a incrementar la recavación de impuestos por este concepto.

Con incremento en la demanda de servicios de electricidad y agua en la zona en donde está ubicada la nueva localidad, se mejoran los servicios públicos por parte del gobierno, todo este desarrollo trae consigo que las instalaciones y equipo consecuencia de la transferencia estén mejor resguardados, incrementando así la seguridad pública. De la misma forma, se deben complementar los servicios de transporte público al personal para transportar a los empleados de sus domicilios a la planta y viceversa.

CONCLUSIONES.

- ✚ *El modelo propuesto difiere de los modelos teóricos estudiados, debido a que se trata de una Transferencia de Tecnología interplantas.*
- ✚ *Los principales elementos que definen una propuesta de ahorro son las inversiones en costo de maquinaria-equipo, gastos de arranque y entrega del producto al cliente.*
- ✚ *El modelo propuesto puede ser aplicable a cualquier ámbito de la industria, se pueden aplicar o no todos los pasos propuestos.*
- ✚ *Resulta de grandes beneficios económicos llevar a cabo una Transferencia de Tecnología, siempre que se tome encuentra los puntos principales de decisión: inversión en costos de maquinaria-equipos, costos de arranque y costos de entrega del producto al cliente.*

CONCLUSIONES GENERALES.

Con el objeto de cerrar este estudio de caso, estamos en posibilidad de generar algunas conclusiones generales. Iniciemos concluyendo con respecto al objetivo general: respecto a este punto podemos concluir que el modelo planteado cumple con las características de sencillez y practicidad planteados desde el inicio, el cual puede aplicarse a todos los sectores de la industria sin ningún problema, debido a que se basa en todos los conceptos revisados en los capítulos uno al quinto. Se explica de una manera extremadamente sencilla la forma de llevar a cabo cada uno de los pasos de una Transferencia de Tecnología. Podemos considerar a este modelo como una guía sencilla y real aplicable a todo tipo de industria.

De lo anterior podemos desprender que tal estudio contribuye en el área de conocimiento como un material bibliográfico alternativo en el acervo de nuestra universidad, dado que nace de una Transferencia de Tecnología real, basada en una serie de consultas bibliográficas de relevancia, tomando en cuenta desde los principios básicos, estudiando un proyecto de Low Cost Country, hasta los pasos para su implementación, este trabajo es una invitación a promover iniciativas de reducción de costos, en nuestras

organizaciones sin importar el giro. Todos los giros empresariales son susceptibles de mejora.

El presente estudio de caso se enfoca a proporcionar una ventaja competitiva a las organizaciones interesadas en reducir costos de manufactura de productos de un país desarrollado a un país subdesarrollado, orientado por supuesto en satisfacer las necesidades del cliente, en cuanto a precio y tiempo de entrega del producto. Este modelo representa un modelo práctico aplicado en la industria automotriz, que genera importantes beneficios a las organizaciones, entre los cuales podemos mencionar: la reducción de costos y optimización de procesos de manufactura, con la finalidad de incrementar la rentabilidad y competitividad de la empresa.

Por otro lado, encontramos los beneficios a nuestro país, entre los que podemos destacar: la creación de fuentes de trabajo internas y externas, mayor pago de impuestos para nuestro gobierno, desarrollo de nuevas empresas como proveedores de productos y servicios, incremento de calidad de vida de nuestros técnicos de proceso, desarrollo de habilidades del personal local, desarrollo social de la comunidad en cuanto a infraestructura vial, de servicios y educación, mejora de servicios de transporte, entre otros.

Si por otro lado, prestamos un poco de atención a las interrogantes que surgieron del planteamiento de nuestro problema, podemos concluir lo siguiente:

1).- Si se puede desarrollar una guía práctica que nos sirva de guía para implementar una Transferencia de Tecnología que tiene la finalidad de mejorar la competitividad de una empresa automotriz;

2).- Si es posible discernir los beneficios de carácter cultural, social y económicos consecuencia de una Transferencia de Tecnología;

3).- Si es posible conocer y analizar los beneficios económicos implícitos en una Transferencia de Tecnología;

4).- México ofrece un horizonte de posibilidades para recibir Tecnologías procedentes de países desarrollados, debido a que tiene la capacidad suficiente para llevar a las empresas del sector manufactura a ser más competitivas a nivel mundial.

5).- Todo proyecto de Low Cost Country está orientado a reducir costos de operación, para manufactura de productos o servicios.

Después de analizar la información aquí proporcionada, notamos que un modelo sencillo y práctico de Transferencia de Tecnología, facilita la

implementación de la misma, no importando el giro empresarial en que se aplique. Una Transferencia implementada apropiadamente, produce beneficios de carácter cultural, social y económico en nuestra organización y en nuestro país. Finalmente haremos hincapié en que México tiene toda la capacidad para recibir nuevas tecnologías, y contribuir con ello a la competitividad de las empresas.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Álvarez de la Cadena, Héctor. **Participación extranjera: transferencia de tecnología e inversiones.** México: Ed. Diana. 1983.
2. – Behrman, Jack N. Wallender, Harvey W . **Transfers of Manufacturing Within Multinational Enterprises.** Cambridge, Massachusetts: Ed. Ballinger. 1976.
- 3.- Beltrán de Heredia, Javier F. Sarasola, Marcos R. **Innovación Tecnológica: desafíos de formación para el empleo y el proceso reciente de inversiones extranjeras en América Latina.** España: Ed. Universidad de Deusto. 2001.
- 4.- Gazda, István. **Transfer of Technology.** United States of America: Ed. Kluwer. 1996.
- 5.- Hernández Smapieri, Roberto. Hernández Collado, Carlos. Lucio Baptista, Pilar. **Metodología de la Investigación.** México: Ed. McGraw Hill.2006.
- 6.- Leyes y Códigos de México. **Legislación Sobre Propiedad Industrial, Transferencia de Tecnología e Inversiones Extranjeras.** México: Ed. Porrúa. 1974.
7. - Mogavero, Louis N. Shane, Robert S. **What every engineer should know about Technology Transfer and Innovation.** New York: Ed. Basel: M. Dekker. 1982.
- 8.- Pérez Miranda, Rafael J. **Derecho de la Propiedad Industrial. Patentes, Marcas, Obtentores de vegetales, Informática.** México: Ed. Porrúa. 2006.
- 9.- Puchet Anyul, Martin. Ruiz Napoles, Pablo. **Nuevas Leyes de Ciencia y Tecnología y Orgánica del CONACYT.** México: Ed. Porrúa. 2003.

- 10.- Sabato, Jorge A. **Transferencia de tecnología. Una selección bibliográfica.** Argentina: Ed. Ceestem. 1978.
- 11.- Tapia Naranjo, Alfredo. **El proceso de investigación y transferencia de tecnología en el sector agricultura: revista de la Facultad de Economía. UNAM.** 2001. Año 7 Núm. 20. México.
- 12.- Wionzeck, Miguel S. Bueno, Gerardo M. Eduard, Navarrete, Jorge E. **La Transferencia Internacional de Tecnología. El caso de México.** México: Ed. *Fondo de cultura económica/Economía latinoamericana.* 1988.